



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Evaluering af Universitarium

- med fokus på udstillingens unikke kendetegn

Lykke, Marianne; Skov, Mette

Creative Commons License
Ikke-specificeret

Publication date:
2020

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Lykke, M., & Skov, M. (2020). *Evaluering af Universitarium: - med fokus på udstillingens unikke kendetegn* .

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



RAPPORT:

EVALUERING AF UNIVERSITARIUM

- MED FOKUS PÅ UDSILLINGENS UNIKKE KENDETEGN

Marianne Lykke

Mette Skov



AALBORG UNIVERSITET

e-Learning Lab (eLL)

Institut for Kommunikation og
Psykologi

Aalborg Universitet

April 2020

Summary

Denne rapport afrapporterer en brugercentreret evaluering af de besøgendes oplevelse af Universitarium, som er et sommerekperimentarium i Aalborg for børn og unge samt deres familier. Formålet med Universitarium er at øge børn og unges interesse for videnskab og forskning med fokus på naturvidenskab og teknik.

Formålet med evalueringen var at undersøge, hvordan og i hvor høj grad et besøg på Universitarium medvirkede til at øge interessen for naturvidenskab og STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) samt gav de besøgende en god oplevelse og faglig indsigt i STEM-emner. Derudover var målet at afdække, hvordan de forskellige opstillinger og hands-on-aktiviteter i udstillingen fungerede i forhold til de besøgendes brugeroplevelse – herunder specifikt, hvordan Universitariums fire unikke principper for udstillingsdesign medvirker til brugeroplevelsen: Høj bemanding, Kommunikation i øjenhøjde, At begribe STEM og Lab & Hack.

Evalueringen blev gennemført i tre tempi og med anvendelse af flere metoder med det mål at undersøge de tre faser af de besøgendes oplevelse: 1) Den momentane, her-og-nu oplevelse blev undersøgt gennem walk-alongs, 2) Den episodiske, reflekterede oplevelse blev undersøgt gennem opfølgende interviews i forlængelse af walk-alongs samt gennem et spørgeskema ved udgangen, og 3) Den akkumulerede, erindrede og erfarede oplevelse blev undersøgt gennem en kombination af spørgeskema og interview fem måneder efter besøget.

Samlet viser undersøgelserne, at de besøgende fandt udstillingen meget interessant. Især udstillingens høje grad af brugerrettede aktiviteter og interaktionsmuligheder fangede de besøgendes opmærksomhed. Udstillingens interaktive form var den primære motivation for at besøge udstillingen, og muligheden for interaktion var afgørende for de besøgendes engagement og lyst til at interagere med udstillingens opstillinger og aktiviteter. Det er ligeledes klart, at de dynamisk-interaktive opstillinger var de mest tiltrækkende og interessante, fordi de besøgendes interaktioner havde betydning og gjorde en forskel i aktiviteten og resultatet.

At besøget havde gjort indtryk, blev allerede udtrykt i walk-alongs, men det blev især klart under post-undersøgelserne. Interviewfamilierne kunne i detaljer genfortælle besøget, ligesom de fortalte, hvordan de efter besøget havde prøvet lignende aktiviteter – både i hjemmet samt på andre museer og science centre. Interviewene viste også, at graden af forståelse og læring var forskellig fra familie til familie afhængig af tidligere erfaring, viden og interesse. Ingen fortalte, at de ligefrem havde fået større interesse for STEM-fag, men alle udtrykte glæde ved STEM-aktiviteterne og interesse for nye besøg.

Evalueringsundersøgelsen peger på følgende styrker ved Universitariums udstilling:

- **DYNAMISK-INTERAKTIVE OPSTILLINGER MOTIVERER OG FORMIDLER.** De mange hands-on-opstillinger i udstillingen betyder, at gæsterne er meget aktive og nysgerrige under besøget. Specielt opstillinger, som er dynamisk-interaktive – hvor brugernes interaktion ændrer opstillingen og gør en forskel – formår at engagere gæsterne. Det samme er tilfældet for de immersive, 'whole-body' opstillinger, hvor gæsterne skal bruge hele kroppen for at indgå i aktiviteten. De besøgende fremhæver, at det at konstruere og eksperimentere, hjælper dem til at forstå emner og naturvidenskabelige fænomener.
- **SAMARBEJDE I FÆLLESSKAB.** Flere af aktiviteterne i udstillingen giver mulighed for, at familierne kan samarbejde om at eksperimentere, bygge, spille spil osv. Det er vigtigt, fordi det sociale element i at lave aktiviteter sammen med familien er en central motivation for at besøge Universitarium.

- **PILOTERNE ER POPULÆRE.** Piloterne spiller en væsentlig formidlingsrolle både til instruktion (how-to) og faglig viden (what-to-learn) i forhold til den konkrete opstilling. Piloterne fremhæves over de øvrige formidlingsformer, fordi de leverer situationsbestemt instruktion og svarer på spørgsmål. Den mundtlige, personlige formidling medvirker også til, at de besøgende kan huske udstillingens emner og naturvidenskabelige fænomener.
- **LET TILGÆNGELIG INFORMATION.** Skilte er også en væsentlig formidlingsform og anvendes især til instruktion (how-to), men også til faglig viden (what-to-learn). Udstillingens skilte roses generelt for at være let forståelige og læsevenlige.
- **LAB & HACK ENGAGERER.** Universitariums karakteristiske udtryk med uformel kommunikation og "hjemmesnedkererede" opstillinger opleves af gæsterne som værende relevant, nærværende og autentisk. Mange besøgende fremhæver, at den rå form medvirker til at vise, hvordan man selv kan lave aktiviteterne hjemme. De udtrykker også, at det er rart at se, at der står "mennesker" bag.
- **UDSTILLINGEN RELATERER TIL HVERDAGENS FÆNOMENER OG OPLEVELSER.** Mange gæster relaterer udstillingens aktiviteter til fænomener og oplevelser i hverdagen. Dette er positivt, fordi familierne således kan tale om udstillingens tema ud fra deres egen kontekst.
- **SJOV OG POSITIV STEM OPMÆRKSOMHED.** Børnene har det tydeligvis sjovt under besøgene og er begejstrede for de mange interaktive hands-on muligheder for at afprøve og eksperimentere.
- **BESØGET SKABER ERINDRINGER OG ERFARINGER.** Undersøgelsen viser, at gæsterne husker overraskende meget om deres besøg på Universitarium. Både hvad de lærte, og hvad de oplevede. Gæsterne sammenholder i vid udstrækning erindringer fra besøget på Universitarium med lignende besøg på andre science centre, museer osv. Der sker således en akkumulering af viden og erfaringer om bl.a. STEM gennem disse besøg.

Ligeledes peger undersøgelsen også på en række **udfordringer** i udstillingen:

- **UKLAR FORMIDLING AF UDSKILLINGENS TEMA.** Udstillingens tema (Big idea) er ikke tydeligt formuleret og kommunikeret i udstillingen.
- **PILOTERNE SKAL VÆRE MERE OPSØGENDE.** Besøgende henvender sig sjældent uopfordret til piloterne. Også selvom de er i tvivl om aktiviteter og har brug for hjælp til at gennemføre og forstå aktiviteten. Nogle besøgende foretrækker at klare sig selv, men mange fortæller, at de har været meget glade for den hjælp og forklaring, som piloterne gav.
- **PILOTERNE SKAL GIVE MERE FAGLIG VIDEN.** Piloterne bliver ofte brugt til at give konkret instruktion og fortælle kort om specifikke emner eller opstillinger. Flere besøgende fortæller, at de gerne ville have hørt mere om udstillingens overordnede emne, energi, på tværs af opstillinger og om betydningen og konsekvenser af de gennemførte forsøg. Dvs., at piloterne ikke blot skal formidle, hvad der sker ved den enkelte opstilling, men også formidle forståelse for, hvorfor og hvad det kan bruges til i et større perspektiv.
- **VIDEOER BLIVER ANVENDT, MEN DE BLIVER SJÆLDENT SET FÆRDIGE.** Flere besøgende forklarer, at videoerne er for lange og/eller kedelige. Nogle siger samtidig, at de havde håbet at få mere detaljeret information via videoer.
- **TEKNISKE UDFALD.** Selvom udstillingen har en Lab & Hack tilgang, så skal formidlingen, og herunder teknologien til formidling, fungere.

På baggrund af den gennemførte evalueringsundersøgelse er følgende designprincipper udviklet for den gode Universitarium-oplevelse:

DESIGNPRINCIPPER FOR DEN GODE UNIVERSITARIUM-Oplevelse

VED ANKOMST

TYDELIG BIG IDEA

Klar præsentation af 'Big Idea' ved indgang til udstillingen.

Grafik over udstillingens struktur som teaser og overblik.

UNDER BESØGET

KLAR STRATEGI FOR KOMMUNIKATION OG FORMIDLING

Piloter skal være aktivt opsøgende og klædt på til at give fagligt indblik.

Skilte skal anvendes til how-to information og what-to-learn om de konkrete opstillinger.

Videoer skal bruges til uddybende faglig information.

Trilemmaer skal bruges til at skabe dialog og diskussion i familierne.

Referencepunkter til fænomener i hverdagen for at styrke dialogen.

DYNAMISK IMMERSIV INTERAKTION

Dynamisk interaktive opstillinger, hvor interaktion skaber forandring og gør en forskel.

Fængende opstillinger, der skaber opmærksomhed og nysgerrighed hos de besøgende.

Immersive opstillinger, hvor den besøgende må tage hele kroppen i brug i interaktionen.

INVITATION TIL SAMARBEJDE

Aktiviteter skal invitere til samarbejde og social interaktion i familierne.

LOKATIONSBASEREDE Oplevelser

Satellitter i byrummet skaber opmærksomhed og fremstår i de besøgendes erindring.

EFTER BESØGET

INVITATION TIL EFTERSPIL

Do-it-yourself forsøg, trilemmaer og videoer skal formidles på websiden og sociale medier.

BROBYGNING OG SCIENCE DANNELSE

Science-dannelse gennem henvisning til andre science-oplevelsessteder.

Brobygning gennem abonnementer, optjening af science point, besøgs pas.



Indhold

Introduktion	5
Formål med evaluering	5
Universitarium: Sommereksperimentarium baseret på overlevelsdesign	11
Evalueringens metoder	12
Undersøgelse af de besøgendes momentane, her-og-nu oplevelser	13
Undersøgelse af besøgendes episodiske, reflekterede oplevelser	14
Undersøgelse af de besøgendes akkumulerede, erindrede og erfarede oplevelser	14
Resultater	15
Resultater vedr. de besøgendes her-og-nu oplevelse	15
Høj bemanding i udstillingen	15
Kommunikation i øjenhøjde	17
At begribe STEM	24
Lab & Hack	28
Resultater vedr. de besøgendes episodiske, reflekterede oplevelser	30
Resultater vedr. de besøgendes akkumulerede, erindrede og erfarede oplevelser	32
Formål og forventninger til besøget	33
Mindeværdige oplevelser	35
Udstillingens interaktive form	36
Brug af skilte, videoer og piloter	38
De besøgendes læring og forståelse af udstillingens emner	43
Efter besøget	47
Den samlede erindrede besøgsoplevelse	49
Diskussion og opsamling	50
Litteraturliste	55
Bilag 1. Observationsguide	57
Walk-alongs: Undersøgelsesprocedure	57
Observationsguide til walk-along	58
Bilag 2. Opfølgende interview: Interviewguide	59
Bilag 3. Spørgeskema: Sommer 2019	61
Bilag 4. Spørgeskema: Vinter 2020	63
Bilag 5. Post-interview: Interviewguide	76

Introduktion

Denne rapport afrapporterer en brugercentreret evaluering af Universitarium, der blev foretaget sommeren 2019. Gennem bevilling fra Teknologipagten fik Universitarium mulighed for at iværksætte en evaluering af science centrets fire unikke kendetegn med henblik på at få viden til at videreudvikle designprincipper for Universitarium.

Evalueringen blev gennemført af professor Marianne Lykke og lektor Mette Skov fra Aalborg Universitet, Institut for Kommunikation og Psykologi, i samarbejde med studentermedhjælper Mikkel Monrad Spliid og videnskabelig assistent Louise Bak Søndergaard samt specialkonsulent Lene Klitgaard og AC-medarbejder Herman Grafe fra AAU Innovation, der står for udvikling, planlægning og gennemførelse af Universitarium.

Formål med evaluering

Universitarium er et sommerekspérimentarium for børn og unge, der har til huse på Aalborg Bibliotekernes hovedbibliotek i Aalborg centrum. Formålet med Universitarium er at øge børn og unges interesse for videnskab og forskning med fokus på naturvidenskab og teknik. Der er fri entré for alle, og der er åbent alle dage i juli og frem til skolestart i august samt i weekenderne frem til efterårsferien.

Universitarium er et interaktivt science center, hvor børn og unge kan eksperimentere med forsøg for derigennem at udforske naturvidenskabelige fænomener og emner. Der lægges stor vægt på, at forsøgene er interaktive hands-on-aktiviteter, så de besøgende bliver involveret og får indtryk af, at viden om og at arbejde med natur og teknik er både interessant, nyttigt og sjovt. Målet er desuden at synliggøre, at naturvidenskab, teknologi, samfund og kultur er nær forbundet med hinanden og gensidigt påvirker hinanden.

Universitarium er bemandet med studerende fra Aalborg Universitets ingeniør og naturvidenskabelige uddannelser samt fra UCN's læreruddannelse, der som piloter viser rundt på udstillingen. Det betyder, at piloterne er unge, der selv har interesse for naturvidenskabelige emner, og som taler børn og unges sprog.

Formålet med evalueringen var at undersøge, hvordan og i hvor høj grad et besøg på Universitarium medvirkede til at øge interessen for naturvidenskab og STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) samt gav de besøgende en god oplevelse og faglig indsigt i STEM-emner. Derudover var målet at afdække, hvordan de forskellige opstillinger og hands-on-aktiviteter i udstillingen fungerede i forhold til de besøgendes brugeroplevelse – herunder specifikt, hvordan Universitariums fire unikke kendetegn og principper for udstillingsdesign medvirker til brugeroplevelsen:

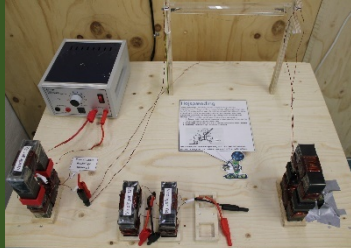



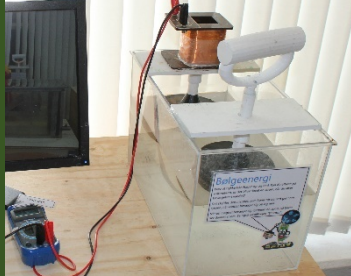
- **KOMMUNIKATION I ØJENHØJDE.** Princippet om, at der skal kommunikeres i øjenhøjde, hvis Universitarium skal få flere til at interessere sig for STEM. Antagelsen er, at de grupper, der i forvejen beskæftiger sig med STEM, netop har forhåndsviden og mulighed for at tale med børn om STEM. Rapporten "Hvordan får vi STEM på lystavlen hos børn og unge" (DEA, 2019) viste, at forældre ikke taler ikke meget om STEM med deres børn, og at noget tyder på, at STEM kan være et vanskeligt samtaleemne i familier. Derfor er det Universitariums mål at ramme de besøgendes niveau uden at tale ned til dem, og i stedet facilitere en samtale om STEM på de besøgendes egne præmisser. Piloterne er instrueret i at undlade fagord, når de skønner, at modtageren ikke kender dem, og i at bruge hverdags- og samfundskontekster til at forklare begreber og fænomener. Det italesættes over for piloterne, at Universitarium har

en journalistisk 'what is in it for me'-tilgang, hvor gæstens egen kontekst skal være i centrum.






- **HØJ BEMANDING I Udstillingen.** Princippet om at bruge ressourcer på bemanding i form af studenterundvisere fra AAU og UCN, såkaldte piloter. Piloterne er instrueret i selv at henvende sig til gæsterne og starte en dialog. Piloterne har tre roller: 1) At hjælpe med instruktion om, hvad man skal gøre, 2) At bidrage med faglige forklaringer og perspektiveringer, om hvad de opstillede ting betyder for individ og samfund, og 3) At bruge deres egen faglige baggrund og også være parate til at tale om deres eget studie, når det falder naturligt, for at vise, at man kan arbejde med STEM på mange måder og med mange uddannelser.
- **AT BEGRIBE STEM.** Princippet om, at børn ser og lærer med fingrene (Hein, 1998; Dewey, 2008; Kolb, 1984). Universitarium arbejder med hands-on og æstetisk læring i betydningen: læring med sanserne. Der tages udgangspunkt i de egenskaber, som de fleste gæster har: syn, hørelse, følesans, balance og lugtesans. Dette giver umiddelbar forståelse af f.eks. årsag og virkning, som igen giver anledning til samtale. Antagelsen er, at især børn husker og forstår bedre, når de bruger deres sanser. Ofte er de forskellige opstillinger enten egnet til samarbejde eller ligefrem baseret på, at to eller flere gør noget sammen. Det er også en antagelse, at det at være sammen om oplevelsen tilfører ekstra værdi. Her kan den sansebase-rede tilgang ofte bidrage, fordi gæsterne f.eks. hjælpes ad med at holde noget og aflæse noget samtidig. Det er tanken, at samarbejdet også giver mulighed for at diskutere f.eks. anvendelsesmuligheder for en teknologi, optimeringsforslag, kritiske overvejelser mv.
- **LAB & HACK.** Princippet om at tage udgangspunkt i og relatere til virkeligheden og hverdagen. Udstillingsdesignet må gerne være noget, som er lavet i et værksted, eller som kommer fra virksomheders værksteder eller universitetets laboratorier. Hensigten er at vise, at STEM kræver forsøg og en eksperimentel tilgang, og at mange forsøg kan laves af hverdagens materialer i en blanding af 'do it yourself hacks' og science forsøg.


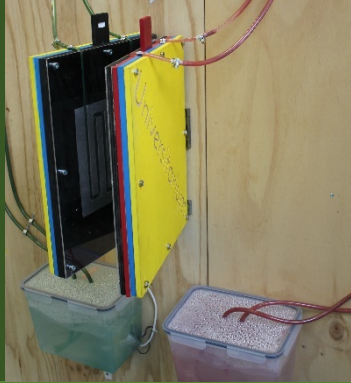
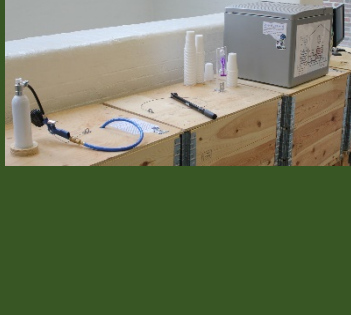
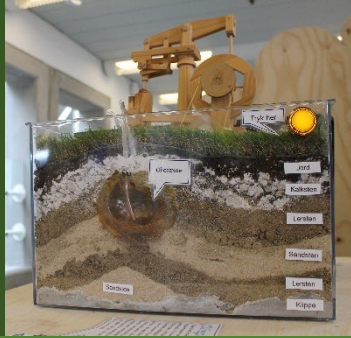

Universitarium byder hvert år på et nyt tema inden for det naturvidenskabelige felt. Kun få opstillinger, der gennem tiden er fundet ekstra interessante og sjove af besøgende, er gengangere fra tidligere udstillinger. Energi var årets tema i 2019 udstillingen, der bestod af 23 opstillinger. Opstillingerne var alle interaktive med varierende grad af interaktionsmuligheder og -form. Interaktive udstillinger omfatter en bred vifte af interaktionsmuligheder. McLean (1993, s. 3) definerede interaktive udstillinger som udstillinger, "hvor besøgende kan udføre aktiviteter, samle beviser, vælge muligheder, danne konklusioner, prøve færdigheder, give input og faktisk ændre en situation baseret på input". Bitgood (1991) specificerede og skelnede mellem 1) *Simple hands-on-udstillinger*, der giver de besøgende mulighed for at berøre objekter, 2) *Participatoriske udstillinger*, der beder den besøgende om et svar, hvorefter resultatet bruges til at vise en pointe ved at sammenligne med et andet svar eller standard, og 3) *Dynamisk-interaktive udstillinger*, der beder den besøgende om et svar, der ændrer udstillingen, og hvor den besøgende har kontrol over forandringen. Dancstep, Gutwill og Sindorf (2015) opdelte interaktive udstillinger i hhv. 1) *Hands-on-udstillinger*, hvor de besøgende kan være interaktive gennem manipulation med deres hænder, og 2) *Immersive udstillinger*, hvor f.eks. geografisk placering har betydning, lyd er en væsentlig del af oplevelsen, eller 'whole-body' udstillinger, hvor de besøgende skal bruge hele kroppen til at udforske opstillingen og oplevelsen. Et tredje definerende aspekt i forhold til interaktive udstillinger er, om udstillingerne er designet til individuel oplevelse eller til oplevelse i en gruppe, hvor man skal samarbejde. I sidstnævnte type kan interakti-

onen mellem de besøgende være en lige så vigtig del af oplevelsen som interaktionen mellem de besøgende og udstillingen (Blud, 1990, s. 43). Universitariums opstillinger består mest af hands-on-opstillinger med varierende grad af interaktive muligheder fra simpel berøring til opstillinger med definerede sammenlignende resultater samt opstillinger, hvor de besøgendes interaktion har betydning for resultatet. De fleste opstillinger er hands-on-opstillinger og blot nogle få giver mulighed for 'whole-body' interaktion, f.eks. 'Kartoffelbatteri', 'Vindmølletest' og 'Racerbiler'. Tabel 1 giver en oversigt over udstillingens 23 opstillinger.

Opstilling	Elementer og interaktion	Interaktionsmuligheder og -niveau
<p>Højspænding</p> 	<p>Demonstrerer princippet i en højspændingsledning: hvordan og hvorfor den fungerer, som den gør. Består af generator (strømforsyning), transformator, højspændingsledning, transformator og forbruger (pære).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Vælge forskellige transformatorer og se effekten af volt, ampere og ledningstype i forskellige kombinationer. ○ SIMPEL HANDS-ON INTERAKTION
<p>Varmelager</p> 	<p>Demonstrerer princippet i et varmelager, som har til formål at gemme overskydende energi i form af varm luft i et isoleret kammer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tænde for varmeblæser og "lade lageret". ○ Trække varmen ud igen ved at suge luft igennem lageret. ○ SIMPEL HANDS-ON INTERAKTION
<p>Sandkasse</p> 	<p>Gravning i sandet efter symboler. En slags legeplads til de helt små børn.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Grave i sand og finde ting. ○ DYNAMISK, IMMERSIV INTERAKTION
<p>Kartoffelbatteri</p> 	<p>Opstilling, hvor den besøgende kan bygge hhv. et kartoffelbatteri og/eller et syrebatteri evt. med flere celler. Man kan tilslutte forskellige forbrugere til sit batteri og teste det, afprøve små kredsløb og tage kartoffelbatteriet med hjem.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Bygge kartoffelbatteri fra bunden. ○ Bygge syrebatteri evt. med flere celler. ○ Teste forskellige typer af forbrugere. ○ DYNAMISK, IMMERSIV INTERAKTION
<p>Bølgeenergi</p> 	<p>Demonstrerer mekanismerne, der ligger til grund for energiproduktion med udgangspunkt i bølger. Opstillingen er delt i to dele: en med en flydende bølge og en, hvor vand strømmer over en stationær mole. Begge modeller tager udgangspunkt i virkelige projekter.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Skabe bølger i karrene og se, hvordan mekaniske installationer kan omdanne vandbølger til rotation og strøm. ○ SIMPEL HANDS-ON INTERAKTION

<p>Vindmøllefundamenter</p> 	<p>Viser udfordringer og fordele ved forskellige typer af fundamenter til havvindmøller ved hjælp af små modeller, som viser betonfundament, pæl, flydeanker og bøttefundament, der stammer er et forskningsprojekt fra AAU.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se og afprøve forskellige typer af fundamenter ved at placere dem og mærke, at f.eks. et betonfundament er stort og tungt, og at en pæl ikke bare kan trykkes ned i sandet, samt at bøttefundamenter kan sænkes i sandet, hvorved det bobler i sandet omkring dem. ○ SIMPEL HANDS-ON INTERAKTION
<p>Vindmølletest</p> 	<p>Et set-up bestående af en klippeklistre station, hvor der skal klippes vinger af papir i eget design, som skal monteres på en rotor. Herefter kan designet testes ved at sætte rotoren på en vindmølle og med en blæser skabe vind, for dernæst at aflæse resultatet i form af den strøm, designet producerer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Designe og bygge vinger til en vindmølle. ○ Afprøve designet og forbedre det samt få sit resultat på en high score liste. ○ DYNAMISK, IMMERSIV INTERAKTION
<p>Dæmning</p> 	<p>Et energilager i form af en dæmning med en generator og en vindmølle med en pumpe. Den besøgende kan først producere strøm på traditionel vis med en dæmning. Er dæmningen tom kan den fyldes op igen ved at pumpe vand (med overskudsstrøm) op i dæmningen fra et reservoir.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Lukke vand ud af dæmningen og skabe strøm, for se at vandtryk har effekt på mængden af genereret strøm. ○ Pumpe vand tilbage i dæmningen med overskudsstrøm og herved skabe et "batteri". ○ DYNAMISK, IMMERSIV INTERAKTION
<p>Olieproduktion</p> 	<p>Et set-up bestående af en halm shredder, som producerer råmateriale til olieproduktionen, og en olieproduktionsmaskine. Materialet fyldes i maskinen, og produktionen starter. Efter et stykke tid kan den færdige olie tappes og tages med hjem.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Bruge halm shredderen til at lave råmateriale. ○ Fylde materiale på maskinen. ○ Se en mockup af processen med de væsentlige variabler illustreret. ○ Tappe olie og tage den med hjem. ○ DYNAMISK, IMMERSIV INTERAKTION
<p>Elforbrug for en dag</p> 	<p>En række forskellige materialer fyldt på beholdere, der kan løftes, så de svarer til den mængde brændsel et kraftværk skal bruge for at producere, hvad der svarer til en persons daglige gennemsnitsforbrug af el.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Løfte en beholder og mærke forskellene i energitæthed ○ SIMPEL HANDS-ON INTERAKTION
<p>Elpærer hus</p> 	<p>Et simpelt modelhus med fire lyskilder, som illustrerer fordele og ulemper ved disse. Den besøgende kan tænde og slukke lyskilderne, aflæse strømmen, se lyset samt mærke og se (med termisk kamera) effektiviteten.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tænde og slukke lyskilderne og se deres egenskaber. ○ Aflæse elforbruget. ○ Mærke og se energieffektiviteten. ○ SIMPEL HANDS-ON INTERAKTION

<p>Energispil</p> 	<p>Et multiplayer-computerspil med tilhørende modelverden, der går ud på at afbalancere elforbrug og produktion samt at tjene flest penge. Hver spiller har en touchskærm og skal foretage valg som tilsammen giver et simuleret elnet. Alle valg har en umiddelbar effekt på elnettet og modelbyen illustrerer valgene.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Foretage valg der giver input til en simpel simulation af et elnet. ○ Være en af fire spillere: forbruger, fossilproducent, grøn energi-producent og energilager. ○ DYNAMISK, IMMERSIV INTERAKTION
<p>Kraftvarme</p> 	<p>Et set-up, der illustrer en klassisk 'rankin cycle', som den bliver benyttet i forbrændingsbaserede kraftværker. Konkret et affaldsforbrændingsanlæg, hvor man med en kran kan fylde brændsel på ovnen, som brænder det kontrolleret og generer damp, som driver en turbine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Betjene en bamsekran. ○ Mærke varmen og se en model af et affaldsforbrændingsanlæg. ○ Ved hjælp af "damp" drive en turbine. ○ DYNAMISK, IMMERSIV INTERAKTION
<p>Fryser/isolering</p> 	<p>En fryser, hvis låg består af forskellige typer isolerende materiale. Den besøgende kan føle materialernes isolerende effekt og se den med et varmekamera.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mærke isoleringsevnen af et materiale. ○ Undersøge opstillingen og andet med et varmekamera. ○ SIMPEL HANDS-ON INTERAKTION
<p>Trævl ledning op</p> 	<p>En ledning kan trækkes ud af en stikdåse og starter en animation, der viser strømmens/ledningens vej hele vejen gennem elnettet fra stikdåse til kraftværk.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Styre animationen ved at trække sig frem og tilbage med ledningen. ○ SIMPEL HANDS-ON INTERAKTION
<p>Gnidningsmodstand</p> 	<p>Opstilling, hvor tre transportformer (lastbil, tog og skib) bliver sammenlignet. Den besøgende kan trække i en snor mærke den modstand og derved den energi, der kan spares ved at vælge den rigtige transportform til opgaven.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Trække en last over en distance og mærke modstanden ved de forskellige transportformer. ○ PARTICIPATORISK INTERAKTION

<p>Generator og forbrug</p> 	<p>En station bestående af en generator, der generer strøm til tre typer af forbrugere. Den besøgende kan tænde og slukke disse samt mærke modstanden, strømforbruget giver.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Generere strøm med en generator. ○ Skabe et forbrug ved at tænde og slukke apparater. ○ PARTICIPATORISK INTERAKTION
<p>Svampebatteri</p> 	<p>Model af et flowbatteri med stoffer fra svampe som elektrolyt. Den besøgende kan se flowet i batteriet og tænde en lampe ved at bruge batteriet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Klappe batteriet sammen og tænde for det for at se effekten med en lampe, der bliver tændt. ○ SIMPEL HANDS-ON
<p>Varmepumpe</p> 	<p>Opstilling bestående af flere elementer, der illustrerer princippet i en varmepumpe. Første station er en trykflaske, som kan reguleres, og sammenhængen mellem tryk og temperatur kan følges. Næste station er en glasbeholder, som kan opvarmes med hænderne og skabe et tryk, der får en væske til at flyde. Selve varmepumpen er illustreret med et køleskab, der danner model for et hus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Regulere tryk på en beholder og en pumpe samt mærke effekten på temperaturen. ○ Skabe et flow i et lukket kredsløb ved hjælp af kropsvarme. ○ Mærke kredsløbet på et køleskab/varmepumpemodell. ○ PARTICIPATORISK INTERAKTION
<p>Traditionel olieproduktion</p> 	<p>Model, der illustrer den klassiske olieproduktion og viser i hvilke stenarter, man forefinder olie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Aktivere modellen ○ SIMPEL HANDS-ON
<p>Green screen</p> 	<p>Opstilling bestående af to sofaer beklædt med grønt stof og et grønt lærred bagved udgør sammen med to kameraer og skærme et studie, hvor der kan eksperimenteres og leges med green screen teknologien.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Interagere med det opsatte kamera og det grønne klæde. ○ Aktivere effekter på skærmen. ○ DYNAMISK, IMMERSIV INTERAKTION

<p>Generator og elmotor</p> 	<p>En grundlæggende fysik opstilling, der viser, at en generator og en elmotor i princippet er en og samme sag. Opstillingen er suppleret med en generator, som den besøgende kan bruge til at oplade sin telefon, og en elmotor fra en elbil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Skabe strøm med en simpel generator. ○ Tænde en simpel elmotor. ○ Oplade sin mobil med en elmotorgenerator. ○ PARTICIPATORISK INTERAKTION
<p>Racerbiler</p> 	<p>Multiplayer VR-spil, hvor to besøgende kan dyste mod hinanden på en racerbane med hhv. en elbil og en benzinbil. Hver bil har egenskaber, der illustrerer fordele og ulemper ved teknologien.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Køre bil i et VR racing set-up. ○ DYNAMISK, IMMERSIV INTERAKTION

TABEL 1. BESKRIVELSER OG FOTOS AF DE ENKELTE OPSTILLINGER I UNIVERSITARIUMS UDSILLING I 2019.

Universitarium: Sommereksperimentarium baseret på overlevelsesdesign

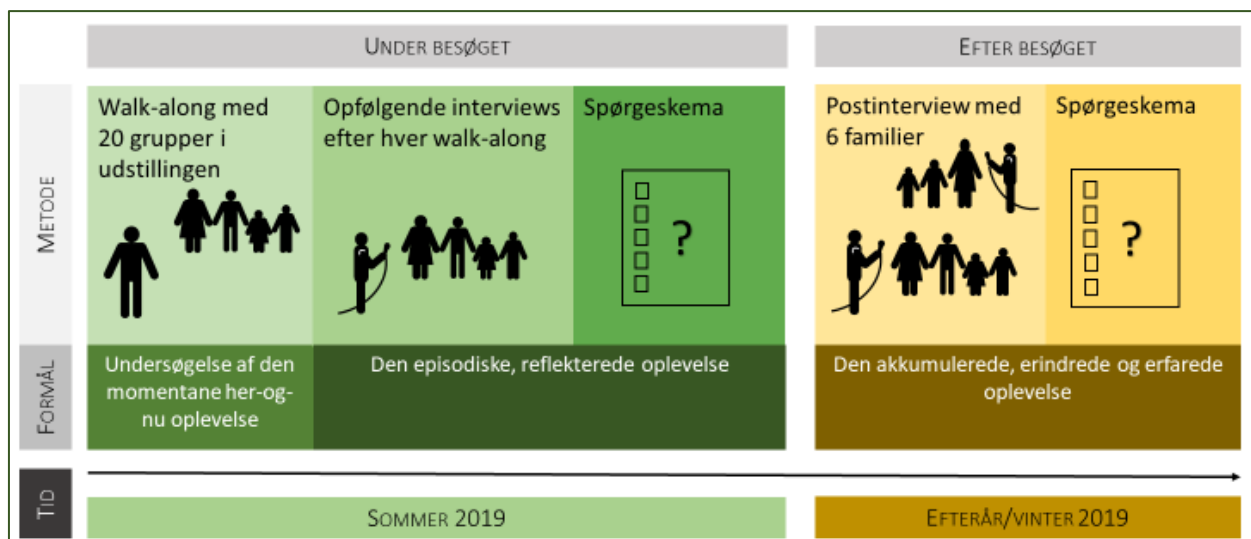
Universitarium bygger på teori og principper fra oplevelsesteori og ønsker at fange de besøgendes interesse og viden om naturvidenskab og STEM gennem interessante, relevante, nære og sjove oplevelser. I oplevelsesteorien defineres oplevelser som ændringer i organismens tilstand og adfærd (fysiologisk såvel som emotionelt), der fanger vores opmærksomhed, og som kan få os til at undre os og bryde med hidtidige forestillinger, opfattelser og rutiner (kognitive aspekter) (Jantzen, Vetner & Bouchet, 2011). Oplevelser er sansebaserede og sker i kroppen og i sindet, mens vi er alene eller sammen med andre. Disse ændringer eller brud skærper vores opmærksomhed mod omgivelserne, hvilket kan ændre vores opfattelse af omverden eller vores selvforståelse, og derved udvide vores erfaringsgrundlag (Jantzen et al., 2011). Et oplevelsessted og -design, som f.eks. Universitarium og dets opstillinger og aktiviteter, er et design, der er tilrettelagt med henblik på at fange den besøgendes interesse, og får den besøgende til at stoppe op og interagere med designet for herigennem at øge den besøgendes mulighed for at få en oplevelsesmæssig (mer-)værdi, dvs. ændre den besøgendes forståelse og erfaring.

Ud fra denne definition af oplevelse kan der udledes fem karakteristika for oplevelser (Jantzen, Lykke & Skov, 2019). For det første er oplevelser *situationsforankrede*. Det, som vi oplever, afhænger af den sammenhæng, hvor oplevelsen finder sted. Stedets fysiske beskaffenhed, tingens tekniske karakteristika, de mennesker, som vi er sammen med, atmosfæren, lys, duft, støj og andre forstyrrelser betyder noget for oplevelsens varighed og kvalitet. Det samme gør vores egen stemning og indstilling, dvs. vores evne og vilje til at være aktive og interagere os med f.eks. en udstilling. Oplevelser er også *bevægende*. Sanseindtryk vækker følelser, der afleder os og opsluger os i situationen – optager os og får os til at glemme for en stund, hvad vi havde gang i. Oplevelser bryder den umiddelbare strøm af indtryk og forandrer vores aktivitet. Det tredje karaktertræk er, at oplevelser er *specifikke*.

De får os til at fæstne opmærksomheden på det konkrete og specifikke, der har forstyrret og bevæget os. Oplevelser er brud med hidtidige erfaringer, hvilket betyder, at oplevelser forudsætter erfaring. Dette erfaringsbrud giver mulighed for at danne ny erfaring. Oplevelsens kvalitet afhænger af, hvorvidt den faktiske situation overgår eller skuffer den eksisterende erfaring – i hvilken grad vi overraskes. Oplevelser både bygger på og skaber erfaring, og dette, at oplevelser skabes i en vekselvirkning mellem oplevelse og erfaring, betyder, at de er *dynamiske*. Det femte karakteristikum er, at oplevelser er *komplekse*. Oplevelser er kropsligt umiddelbare, dvs. forankrede i den situation, hvor organismen bevæges, men de er også kognitivt evaluerende, hvor vi erindrer vores indtryk og følelser (bevægethed), og forbinder dem med andre erfaringer. Oplevelser er noget, der huskes som meningsfuldt efter, at de er hændt. Oplevelser erindres som specifikke øjeblikke, der i en bestemt situation stod ud fra strømmen (Jantzen, 2013).

Evalueringens metoder

Oplevelsens karakteristika betyder, at når vi vil undersøge og forstå menneskers oplevelser af konkrete situationer med henblik på at forstå oplevelsen, så kan vi ikke nøjes med at registrere, hvordan mennesker erindrer oplevelserne. Vi bør også registrere, hvornår, hvordan og hvad mennesker oplever, mens de oplever, for til fulde at forstå, hvad der medvirker til at give eller udløse en oplevelse. Evalueringen blev derfor gennemført i tre tempi og med anvendelse af flere metoder med det mål at undersøge de tre faser af de besøgendes oplevelse: 1) Den momentane, her-og-nu oplevelse, mens de besøgende var i og interagerede med udstillingen, 2) Den episodiske, reflekterede oplevelse, hvor de besøgende begyndte at reflektere over det specifikke i oplevelsen, og 3) Den akkumulerede, erindrede og erfarede oplevelse, hvor besøgets erfaringsbrud er blevet til ny erfaring (Vermeeren et al., 2010; Lykke & Jantzen, 2016). Figur 1 viser en oversigt over de anvendte metoder for hver af de tre faser.



FIGUR 1. OVERSIGT OVER DE ANVENDTE METODER I UNDERSØGELSENS FORSKELLIGE FASER.

Walk-along metoden blev benyttet til at undersøge de besøgendes her-og-nu oplevelser (momentan oplevelse), herunder hvordan de fysiske rammer (f.eks. udstillingsrummet og lydforhold) og sociale rammer (f.eks. piloter og andre besøgende) havde betydning for brugeroplevelsen. Metoden er en kombination af deltagende observation og interviews, hvor evaluators følger de besøgende under deres besøg og undervejs observerer og taler med de besøgende (Skov, Lykke & Jantzen, 2019). Walk-

along metoden giver mulighed for aktivt at indhente viden om de besøgendes oplevelser, imens de bevæger sig gennem og interagerer med det fysiske rum og sociale miljø (Kusenbach, 2003). Hver walk-along blev afsluttet af et post-interview, hvor evaluator satte sig med de besøgende ved borde i et stille hjørne af udstillingen for at få indsigt i deres refleksioner omkring besøget og deres oplevelser (episodisk oplevelse). Den episodiske oplevelse blev desuden undersøgt gennem et kort spørgeskema, som de besøgende kunne besvare, når de forlod udstillingen. Spørgeskemaet var tilgængeligt via en computer ved udstillingens udgang. I spørgeskemaet blev de besøgende også spurgt, om de ville deltage i en efterfølgende spørgeskemaundersøgelse og i bekræftende fald videregive den e-mail, som de kunne kontaktes gennem. Dette muliggjorde, at de akkumulerede, erindrede og erfarede oplevelser og besøgets mere langsigtede effekt kunne undersøges gennem en kombination af spørgeskema, udsendt fem måneder efter besøget, og gennem post-interview med seks familier foretaget tre måneder efter besøget. De seks familier blev rekrutteret i forlængelse af walk-along studiet, som de alle havde deltaget i.

Undersøgelse af de besøgendes momentane, her-og-nu oplevelser

Undersøgelsen af de besøgendes momentane, her-og-nu oplevelser og interaktion med det fysiske og sociale rum blev foretaget ved anvendelse af walk-along metoden. Formålet med at anvende metoden var, at walk-along metoder, der oprindeligt er udviklet i by-geografi, gjorde det muligt at ledsage de besøgende på deres naturlige gang rundt i udstillingen, spore deres ruter og fange deres reaktioner, handlinger og følelser i det øjeblik, de interagerede med og oplevede udstillingen (Skov et al., 2019). Derudover valgte vi walk-along metoden med det formål at kombinere det mobile interview med det klassiske stillesiddende interview. Undersøgelser udført af Evans og Jones (2011) har vist, at walk-along interviews udløser mere lokationsspecifikke data, hvorimod de klassiske interviews oftere vedrører mere generelle emner eller spørgsmål relateret til interviewpersonens liv. Erfaringer fra tidligere walk-along studier på ZKM-museet i Karlsruhe har desuden lært os, at walk-alongs fører til betydeligt længere besøg sammenlignet med ikke-deltagende observation (Lykke & Jantzen, 2016). Undersøgelserne på ZKM viste, at walk-alongs ikke er naturlige situationer. De skal betragtes som 'kuraterede' af interviewerens indgriben i situationen eller som en intersubjektiv metode, hvor intervieweren og de interviewede deler en oplevelse i løbet af forskningsprocessen og sammen bidrager til (data om) oplevelsen (Lykke & Jantzen, 2013; Pink, 2015). Der kan således opstå en fælles forståelse mellem interviewer og deltager, men det er en de-naturalisering af situationen og oplevelsen. Metodens styrke er, at det er muligt at få indsigt i brugeroplevelsen, mens den sker, ligesom det er muligt at få indsigt i betydningen af udstillingsrummets fysiske beskaffenhed, opstillingerne tekniske karakteristika, de mennesker, som de besøgende interagerer med, og atmosfæren, lys, farve, duft, støj – i de kontekstuelle faktorer, der betyder noget for oplevelsens varighed og kvalitet, herunder også de besøgendes egen stemning, indstilling, evne og vilje til at forbinde sig med den konkrete situation (Jantzen et al., 2019, 172).

Det blev foretaget i alt 20 walk-alongs med familier med børn. I de 20 walk-alongs deltog i alt 64 personer heraf 25 voksne og 39 børn i alderen 3 til 15 år. Børnenes gennemsnitsalder var 8,5 år. De 20 walk-alongs blev udført af de to evalueringsforskere og de to forskningsassistenter. Familierne blev rekrutteret kort efter, at de var ankommet til udstillingen. Her blev de kontaktet med information om formålet med undersøgelsen og metoden. Når de havde accepteret at deltage, blev de instrueret om, at de under walk-along'en skulle bevæge sig rundt og prøve det, som de havde lyst til og ville gøre, hvis evaluator ikke var med. De blev desuden informeret om, at turen ville vare 30 minutter og blive afsluttet med et kort opfølgende interview af ca. 10 minutters varighed. Walk-along perioden blev afgrænset til 30 minutter, både med det formål at forstyrre de besøgendes besøgsoplevelse

mindst muligt, og for at begrænse datamaterialet, der ellers kunne blive meget omfattende og resourcekrævende at indhente og analysere, da besøg i Universitarium ofte er af mere end en times varighed. Samtalen, der foregik undervejs i walk-along'en, blev optaget. Alle indsamlede data blev anonymiseret, så personlige oplysninger ikke var identificerbare. De fire evaluatore arbejdede ud fra semi-strukturerede guidelines for hhv. observation og det opfølgende interview, se Bilag 1 og 2. Begge guidelines var målrettet at få indsigt i betydningen af udstillingens fire grundlæggende designprincipper: Høj bemanding i form af piloter, Lab & Hack, Kommunikation i øjenhøjde og Høj grad af interaktivitet. Herudover var der fokus på at få indsigt i betydningen af og interessen i STEM-fagene. De deltagende familier kunne vælge en mindre gave som tak for deltagelsen.

Undersøgelse af besøgendes episodiske, reflekterede oplevelser

Undersøgelsen af de besøgendes episodiske, reflekterede oplevelser blev, som oven for beskrevet, undersøgt gennem de opfølgende interviews, der blev foretaget omkring et bord i et stille hjørne af udstillingen. Interviewene blev optaget og efterfølgende transskriberet og analyseret gennem en åben, data-drevet kodningsproces. Analyseprocessen bestod af tre faser. Først gennemlæste de to evalueringsforskere og en af forskningsassistenterne de transskriberede interviews med henblik på at identificere relevante temaer vedr. brugeroplevelsen. De identificerede temaer blev herefter gennemgået i fællesskab, og der blev fastlagt et sæt kodekategorier. Hele materialet blev herefter kodet med udgangspunkt i disse kategorier ved anvendelse af NVivo, der er et program til kvalitativ data-analyse.

De besøgendes episodiske oplevelser blev endvidere undersøgt gennem et kort digitalt spørgeskema, der var tilgængeligt via en computer opstillet ved udstillingens udgang. Det var frivilligt, om de besøgende ville besvare spørgeskemaet. Der var 109 besøgende, der valgte at besvare spørgeskemaet. Af disse var fem tomme besvarelser eller besvarelser med meget få svar. Spørgeskemaet bestod af demografiske spørgsmål om køn og alder samt spørgsmål om i hvor høj grad på en 5 punktskala, at de besøgende havde prøvet udstillingens aktiviteter, læst informationer, set videoer, prøvet virtual reality elementer og fået hjælp fra piloter. De blev desuden bedt om at angive deres samlede oplevelse på en 5 punktskala. Spørgeskemaet kan ses i Bilag 3.

Undersøgelse af de besøgendes akkumulerede, erindrede og erfarede oplevelser

Undersøgelsen af de besøgendes akkumulerede, erindrede og erfarede oplevelser blev undersøgt gennem hhv. kvalitative interviews med seks familier fra walk-along undersøgelsen og en spørgeskemaundersøgelse udsendt via e-mails til dem af de 109 besøgende, der ved sommerens besøg havde angivet, at de ville deltage i den opfølgende spørgeskemaundersøgelse. Spørgeskemaet kan ses i Bilag 4. Post-interviewene blev foretaget i oktober og november 2019, mellem 3-4 måneder efter besøget på Universitarium, mens post-spørgeskemaet blev udsendt i januar 2020, med opfølgende genudsendelse i februar 2020.

Interviewene blev afholdt på Aalborg Universitet i Create-bygningen, med deltagelse af en familie den 29. oktober, fire familier den 14. november og en familie den 28. november. Interviewene blev foretaget af de to forskere samt studentermedhjælperen. Interviewene foregik i tidsrummet fra kl. 17-19, hvor deltagerne var inviteret til først at deltage i interviewet efterfulgt af fælles pizzaspisning som tak for deltagelse. Interviewene var semi-strukturerede og startede med en kort introduktion til interviewundersøgelsen og udfyldelse af samtykkeerklæring samt accept af lydoptagelse. Herefter blev interviewet gennemført som en løbende dialog mellem interviewer og familien, hvor der blev lagt vægt på at få både børn og voksne i tale. Den semi-strukturerede interviewguide spurgte ind til

motivation og forventninger til sommerens Universitarium besøg, specielle erindringer, temaer og oplevelser, som de kunne huske, om de havde lært noget nyt, om de efterfølgende havde talt om besøget, og hvad de havde talt om. Interviewet blev rundet af med spørgsmål, om de havde besøgt andre lignende aktiviteter siden besøget, og om og hvordan de forskellige besøg havde præget deres interesse og viden om STEM-emner og -fag. Interviewguiden kan ses i Bilag 5. Analyseprocessen foregik som en lukket kodning i forhold til interviewguidens og post-spørgeskemaets spørgsmål. Processen bestod af tre faser. Først gennemlæste en af evalueringsforskerne de transskriberede interviews med henblik på at identificere relevante segmenter i forhold til interviewguidens og spørgeskemaets spørgsmålskategorier. De identificerede tekstsegmenter blev herefter kodet ved anvendelse af spørgsmålskategorierne. Efter kodning blev tekstsegmenterne og deres udsagn relateret til spørgeskemaresultaterne som forklaring og uddybning af spørgeskemaundersøgelsens resultater.

Resultater

Resultater vedr. de besøgendes her-og-nu oplevelse

Som beskrevet i metodeafsnittet gav walk-alongs med 20 familiegrupper indsigt i de besøgendes momentane, her-og-nu oplevelser, mens de opfølgende interviews, gennemført umiddelbart efter, gav indsigt i familiegruppernes episodiske, reflekterede oplevelser. I dette afsnit præsenteres resultaterne fra walk-along undersøgelsen. Resultaterne kædes sammen med resultater fra de opfølgende walk-along interviews, da det giver mest mening at afrapportere de to undersøgelsers resultater i sammenhæng, selv om de repræsenterer to faser i oplevelsen. Resultaterne fra det korte digitale spørgeskema, der var tilgængeligt ved udstillingens udgang, rapporteres i et selvstændigt afsnit om de besøgendes reflekterede oplevelser.

Dette afsnit om de besøgendes her-og-nu oplevelser er struktureret ud fra Universitariums fire unikke kendetegn og principper for udstillingsdesign:

- HØJ BEMANDING I UDSILLINGEN
- KOMMUNIKATION I ØJENHØJDE
- AT BEGRIBE STEM
- LAB & HACK

Høj bemanding i udstillingen

De gennemførte walk-alongs viser, at piloterne er et vigtigt element i gæsternes samlede oplevelse af Universitarium. I 14 af de 20 walk-alongs har gæsterne kontakt med piloter. Kun i ét tilfælde (walk-along 14) tager gæsterne kontakt til en pilot. Her stod det tydeligt på et skilt, at man skulle kontakte personalet for at få vist en specifik opstilling. Familien spørger en pilot, som straks demonstrerer og forklarer opstillingen. I de øvrige tilfælde er det piloterne, som henvender sig til familierne, hvilket viser vigtigheden af, at piloterne er opsøgende.

Den høje bemanding i udstillingen giver piloterne mulighed for at opfylde forskellige funktioner:

- INSTRUKTION OG PRAKTISK INFORMATION. Piloterne giver praktisk information og instruktion i form af, hvordan installationer skal betjenes, hvilke knapper der skal trykkes på, hvordan formen på vindmøllevingen skal være osv.
- FAGLIG VIDEN. Piloterne giver faglig viden til gæsterne i form af kortere eller længere forklaringer på aktiviteterne og emnerne i udstillingen.

- OPMUNTRING OG ROS. Piloterne opmuntrer og tilskynder til interaktion ved f.eks. at kontakte familierne, sætte dem i gang med aktiviteter og løbende vende tilbage til familierne og spørge, hvordan det går, rose og give highfives til børnene, når noget lykkes. Dette medvirker til en positiv stemning i Universitarium.

Det næste afsnit om kommunikation i øjenhøjde uddyber og giver eksempler på gæsternes oplevelse af og interaktioner med piloterne.

I løbet af de 20 walk-alongs oplever interviewerne flere eksempler på, at gæster mangler hjælp til en aktivitet, men hvor de ikke får hjælp fra piloter. Det er f.eks. i walk-along 20, hvor mor og søn på 9 år på trods af grundig læsning af instruktioner ikke kan få kartoffelbatteriet til at fungere. Selvom moren vedholdende forsøger at få forsøget til at virke, så bliver drengen til sidst utålmodig og vil videre. Det samme sker i walk-along 19. Ligeledes er der flere familier (f.eks. walk-along 3, 12 og 14), som gerne vil prøve Energispillet men opgiver, fordi de mangler en introduktion til, hvad spillet går ud på, og hvordan de kommer i gang med at spille. I disse tilfælde kunne hjælp fra piloter have hjulpet familierne til at forstå og fuldføre aktiviteterne.

I de opfølgende interviews blev deltagerne spurgt om piloternes tilstedeværelse i udstillingen, hvor svarene viser deltagernes reflekterede oplevelse af piloterne. Interviewsvarene viser generelt, at familierne har en meget positiv opfattelse af piloterne i Universitarium.

“Vi har været heldige med at være her, når der ikke har været så mange, så der er altid nogle til råd og hjælp.”

- MOR, OPFØLGENDE INTERVIEW WALK-ALONG 1.

“Ja, det syntes jeg er rigtig, rigtig godt. At man lige får lidt guidning til at blive sat i gang og sådan noget. Det tænker jeg, at det betyder meget, at der er nogle her, som ved noget.”

- MOR, OPFØLGENDE INTERVIEW WALK-ALONG 11.

I de seks walk-alongs, hvor gæsterne ikke havde kontakt med piloterne, siger de i det opfølgende interview, at de ikke har haft brug for hjælp undervejs. F.eks. i det opfølgende interview efter walk-along 9, hvor interviewer spørger, om familien har lagt mærke til piloterne.

Dreng 9 år: Man lægger ikke mærke til dem.

Interviewer: Nej? Har I haft brug for hjælp undervejs?

Dreng 11 år: Altså jeg syntes... Jeg tænker ikke så tit på, at jeg gerne vil have hjælp. Jeg prøver mig bare frem.

Dreng 9 år: Jeg har ikke haft brug for hjælp.

Interviewer: Nej, så dvs., at de her aktiviteter, de har kunne forklare sig selv?

Dreng 9 år: Ja.

Dreng 11 år: Ja.

Interviewer: Og I har ikke været i tvivl om, hvad man skulle?

Dreng 9 år: Lidt, men når ens far kan læse det hele så...

Far: ... så hjælper det lidt på det.

- OPFØLGENDE INTERVIEW WALK-ALONG 9.

En anden årsag til, at besøgende ikke kontakter piloter, er, at det ikke er deres første besøg på Universitarium denne sæson. Således forklarer familien i det opfølgende interview til walk-along 18, at de har lagt mærke til piloterne, men at de ikke bruger dem denne gang, fordi familien har været her

tidligere, og det er fjerde gang, den store pige besøger Universitarium denne sommer. De forklarer, at de brugte piloterne rigtig meget den første gang, de var på besøg. Her fik de instruktion og viden, som de har anvendt ved de andre besøg.

Opsummerende viser interviewene, at selv i de seks walk-alongs, hvor familien ikke havde kontakt med piloter, var gæsterne glade for, at piloterne var til stede, så man havde mulighed for at få hjælp og stille spørgsmål.

Kommunikation i øjenhøjde

I forlængelse af afsnittet ovenfor om høj bemanning, undersøger dette afsnit Universitariums princip om at kommunikere i øjenhøjde for at skabe interesse for STEM. Afsnittet beskriver de besøgendes brug, oplevelse af samt refleksion over fire forskellige kommunikationsformer anvendt i udstillingen: piloter, skilte, videoer og digitale quizzer.

De besøgendes brug af piloter

Afsnittet ovenfor beskriver, at piloterne varetager tre funktioner i forhold til de besøgendes oplevelse på Universitarium:

- PILOTERNE GIVER PRAKTISK INFORMATION OG INSTRUKTION
- PILOTERNE GIVER FAGLIG VIDEN
- PILOTERNE OPMUNTRER OG OPFORDRER TIL INTERAKTION

I evalueringen er der mange eksempler på, at piloterne giver praktisk information og instruktion i form af, hvordan installationer skal betjenes, hvilke knapper der skal trykkes på, hvordan formen på vindmøllevingen skal være osv. De gennemførte walk-alongs viser, at det vigtige i denne sammenhæng er, at piloternes information og instruktion er målrettet familien og den konkrete situation. Den konkrete situation kan f.eks. være, at gæsterne lige er ankommet til udstillingen, gæsterne er i tvivl om interaktionsmuligheder, eller de er gået i stå i en aktivitet. Som f.eks. i walk-along 1, hvor piloten træder til som medspiller i Energispillet på et tidspunkt, hvor familien var lige ved at opgive spillet, og piloten får derigennem forklaret spillets interaktionsmuligheder og formål. Ligeledes er piloten på pletten i walk-along 19, hvor farmoren er i tvivl om, hvordan Oliemaskinen fungerer og barnebarnet utålmodigt stiller spørgsmål.

De gennemførte walk-alongs giver også indblik i, hvordan piloterne formidler faglig viden til de besøgende. Det er oftest i form af korte forklaringen om konkrete opstillinger som f.eks.:

- Hvordan der produceres strøm ved en dæmning (walk-along 3 og 4)
- Princippet bag et kartoffelbatteri (walk-along 4 og 13)
- Potentialet ved brug af 3D printer (walk-along 12)
- Sammenhænge mellem produktion, lagring og forbrug af energi ved Energispillet (walk-along 7)
- Processen for olieproduktion ved Oliemaskinen (walk-along 4)

I et par walk-alongs er der også eksempler på, at piloter giver faglig viden i form af længere forklaringer, og her er det tydeligt, at piloternes forklaringer fanger børnenes interesse og vækker begejstring. F.eks. i walk-along 14, hvor familien (dreng på 10 år og storesøster på 26 år) spørger piloten, hvad et Tågekammer (del af opstillingen 'Elforbrug for en dag') er, og hvad den kan, hvortil piloten forklarer og demonstrerer:

Pilot: I må gerne komme tættere på. Det er slet ikke så farligt. Kan I se den lille klump derinde. Det er uranit. Det man kan udvinde uran

fra. Det er ikke nær så radioaktivt som uran, ellers ville vi ikke have haft det liggende. Der er faktisk næsten ikke noget i. Men det, vi gør her, er, at jeg putter en lille smule alkohol i, som så fordampes inde i kammeret her. Nu skal den have lov til lige at stå og køre lidt. Den plade I kan se herinde – I kan godt se den firkant, som bliver ret tydelig. Det er et køleapparat. Så den køler uranitten ned samtidig med, at alkoholen bliver fordampet inde i kammeret. Så mens vi venter på, at alkoholen kommer fra væske til gas, så ser den bare sådan her ud. Når den [alkoholen] så er fordampet og simpelthen mættet luften, derinde med alkohol, så begynder vi at kunne se, hvordan partiklerne bevæger sig inde i kammeret.

Storesøster: Ok.

Pilot: Den begynder lige så stille nu. Så hvis I kigger... Man skal kigge skråt ind på den sorte plade derinde, så kan I se støvkorn, der kommer henover.

Storesøster: Nå ja, kan du se det? Kan du se sådan lidt støv, som bevæger sig henover?

Dreng 10 år: Ja.

Pilot: Det er første skridt. Når den så får lov at stå lidt længere, så begynder den, så man faktisk kan se partikler, der skyder ud fra uranitten. Som sådan små lyn kan man nærmest sige, at det ser ud som om.

Storesøster: Ok.

Pilot: Men den skal lige have lov at stå lidt endnu. Når man rigtig får den op og køre, så ser det faktisk vildere ud end tordenvejr.

Søster: Ok [griner].

Pilot: Ja, så giver den virkelig bare gas derinde. Men det er bare sådan nogle små lyn. Nu kom den første faktisk allerede. Så du den?

Dreng 10 år: Nej, ikke helt.

Pilot: Nej, men nu skal man begynde og holde øje med den, for nu begynder de at komme stille og roligt.

Storesøster: Hov.

Pilot: Ja!

Storesøster: Kunne du se det?

Dreng 10 år: Ja... Hvor er det man skal kigge henne?

Storesøster: På den der plade.

Pilot: Kig ned på pladen, og ud fra den lille klump uranit, der...

Storesøster: ... den lille sten ligner det nærmest.

Dreng 10 år: Jah, der!

Storesøster: Ja!

Dreng 10 år: Nåh, det er nede på pladen.

Pilot: Ja, det er nede på pladen, det er desværre ikke oppe i luften, det havde ellers været cool.

Dreng 10 år: Der kom én til!

Pilot: Ja, og det er simpelthen partikler, som skyder ud fra pladen, fordi vi har hældt alkohol ned i og lukket det inde.

Dreng 10 år: Det ser helt mærkeligt ud.

Storesøster: Ja.

Pilot: Der kan man stå lang tid og blive helt fascineret af det.
Storesøster: Ja, sejt. Tak for det.
Pilot: Værsgo
- WALK-ALONG 14.

Pilotens demonstration fanger tydeligvis de to søskende, og i det opfølgende interview fremhæver drengen dette forsøg, som det bedste i udstillingen: "Det var både spændende, og så lærte man også lidt" (dreng 10 år, walk-along 14). Drengen forklarer videre, at han foretrækker, at det er piloter, der formidler, fordi man kan stille spørgsmål.

Endelig viser walk-alongs også, at piloterne er gode til at opmuntre og opfordre til interaktion, hvilket bidrager til en positiv stemning og tilskynder børnene til at engagere sig i aktiviteterne. Generelt er piloterne gode til at rose børnene og sørge for, at det er børnene, der udfører aktiviteterne, mens de guider. F.eks. i walk-along 13, hvor piloten giver highfives, når børnene får kartoffelbatteriet til at give udslag, og i walk-along 12, hvor piloten roser en piges vellykkede vindmøllevinger:

"Respekt, prøv at se, hvor konstant den lyser herude. Du kan da sagtens blive ingeniør og bygge vindmøller."
- PILOT I WALK-ALONG 12.

I de opfølgende interviews, hvor deltagernes episodiske, reflekterede oplevelser kommer til udtryk, fremhæves den personlige kontakt med piloterne. Flere deltagere forklarer, at de foretrækker at tale med piloterne fremfor at læse skilte eller se videoer.

Der er kun få negative bemærkninger om piloternes funktion. I walk-along 3 beskriver intervieweren, hvordan deltagerne på trods af pilotens korte forklaring ikke blev klogere på, hvad Energispillet gik ud på. I walk-along 8 kommenterer forældrene i det opfølgende interview, at de syntes, at piloterne skal være bedre inde i stoffet og bedre til at svare på deres spørgsmål. De behøver ikke vide alt, men det, at de kan give en form for svar, vil øge troværdigheden:

Interviewer: Skal de være mere inde i stoffet?
Far: Ja, det syntes jeg.
Mor: Ja, det syntes jeg også.
*Far: Ja, i hvert fald i børnehøjde. Børnene kan jo spørge om de dumme-
 ste og mærkeligste ting, så hvis man ikke kan svare på nogen ting,
 så virker man utroværdig. Bare man svarer noget, som lyder spæn-
 dende, gør tingene mere interessant.*
- OPFØLGENDE INTERVIEW WALK-ALONG 8.

På mange måder viser undersøgelsen, at piloterne har samme rolle som forældre og bedsteforældre, der ifølge tidligere undersøgelser forklarer, hvad der skal ske, hepper og opmuntrer, og fortæller om de faglige emner, blot med den dimension, at piloterne fungerer som guides både for børn og voksne (Sanford, Knutson & Crowley, 2007; Gutwill & Allen, 2010).

De besøgendes brug af skilte

Ved alle opstillinger og aktiviteter i Universitarium udstillingen er der opsat skilte. Se Figur 2 for eksempler på skilte.



FIGUR 2. EKSEMPEL PÅ SKILTE.

Næsten alle grupperne læser skilte i udstillingen. Kun to grupper læser ikke skilte, og det er grupper med børn på hhv. 3 og 4 år. Resten af grupperne læser skilte, og det er primært de voksne i familien, som læser skilte. Enten ved at læse højt for børnene eller ved først at læse skiltene selv og derefter formidle tekstens budskab videre til børnene. Skiltene bliver brugt til både at få at vide, hvad det er for en genstand eller opstilling (hvad er det), og hvordan man skal interagere med opstillingen (hvad skal vi gøre her). Ofte bliver oplæsning og formidlet information fra skiltene flettet ind i familiernes samtale som f.eks. her i walk-along 9, hvor en far og to sønner på hhv. 9 og 11 år står ved flow-batteriet, som ikke er helt nemt at forstå, hvordan fungerer.

Dreng 11 år: Prøv at lukke dem sammen.

Dreng 9 år: Det her er... Der står, at det her er minus, men der står, at det her er plus. Og der står plus, og det er minus?

Dreng 11 år: Luk dem sammen.

Far: Nej, det er noget med, hvordan de vandrer sådan nogle elektroner. Nå, hvordan bliver det tændt?

Dreng 11 år: Man skal bare tænde...

Dreng 9 år: Det er, fordi det er plus, ligner det, og det er minus. Og så viser de det bare med sådan nogle...

Far: Det ene er én type væske, og det andet er en anden type væske eller hvad?

Dreng 9 år: Og det kan så give lys. Det forstår jeg ikke helt?

Far: Den laver strøm derinde. Skal vi prøve at læse om det?

Dreng 9 år: Ok.

Far: Det er ligesom det der svampebatteri.

Dreng 11 år: Det er derovre.

Dreng 9 år: Nå ja.

Far: Batteriet kan laves ved at gemme energi i tanke med væske. Det hedder flowbatteri. Man skal bruge to væsker med særlige egenskaber. Det ene negativ ladet og det andet positiv ladet. Det er ligesom på et batteri.

Dreng 9 år: Ja.

Far: Plus og minus.

Dreng 11 år: Far?

Far: Ja?
Dreng 11 år: Hvad er det?
Far: ...Så kan man lade det op ved at hælde elektroner end i væsken. Det er nok det, de gør her. Så lader de den op hele tiden.
Dreng 9 år: Nå ja, for vandet leder da strøm, så det må være vand, de bare har puttet farve i måske?
Far: Nej, det er noget speciel væske.
Dreng 9 år: Det kan også være, men vand laver også elektricitet.
Far: Ja, men det er åbenbart elektrisk ladet og negativ ladet. Jeg forstår ikke helt, hvordan det kommer ud... nå, der er også en ledning der. Og der sker et eller andet, når man slutter det her.
Dreng 9 år: Ja?
Far: Det er også en måde, man kan lagre energien op på.
 - WALK-ALONG 9.

Generelt er børnene både mere utålmodige og intuitive end de voksne, og de kaster sig ofte over aktiviteterne uden at læse først, eller de spørger forældrene, hvad de skal gøre i stedet for at læse. Der er dog også flere grupper, hvor børnene i gruppen også er med til at læse teksterne i udstillingen, eller hvor de på egen hånd læser og omsætter instruktioner til at kunne løse opgaver.

Svarene i de opfølgende interviews viser, at gæsterne generelt er positive overfor skilteteksterne og finder dem informative og let tilgængelige. Der er kun en enkelt gæst (walk-along 17), som i det opfølgende interview efterlyste lidt mere forklaring på skiltene.

De besøgendes brug af videoer

I forbindelse med udstillingen er der udviklet otte videoer, som har tre formål:

- 1) VÆRE INSTRUKTION TIL BRUG AF OPSTILLINGER.
- 2) GIVE EN BØRNEVENLIG NATURVIDENSKABELIG/TEKNISK FORKLARING PÅ OPSTILLINGEN.
- 3) PERSPEKTIVERING TIL HVOR OPSTILLINGEN ER RELEVANT FOR INDIVID OG SAMFUND.

De otte videoer omhandler f.eks. emnerne højspænding, varmelager, bølgeenergi samt friktion og transport. Alle videoer viser én af Universitariums medarbejdere forklare tøjdyret, Otto, om det pågældende emne. Skærmene med videoer er placeret i udstillingen umiddelbart ved siden af opstillingen, som videoen fortæller om. Ved skærmen hænger to sæt høretelefoner, som gæsterne kan bruge for at høre videoens lyd.

Walk-along undersøgelsen viser, at 14 af de 20 familiegupper interagerer med formidlingsvideoerne i udstillingen. Brugen og udbyttet af videoer er dog blandet.

I seks walk-alongs bliver der kun set og lyttet ganske kortvarigt (ca. 10-20 sekunder) til en video (walk-along 6, 11, 12, 13, 15 og 19). I walk-along 6 er det tydeligt, at moren havde forventet at videoen ville vise, hvordan de skulle få produceret gode vindmøllevinger. Da det ikke er tilfældet, tager hun hurtigt høretelefonerne af igen. I walk-along 11 siger drengen (7 år), idet han tager høretelefonerne af efter ca. 10 sekunder, at han ikke forstår videoen. Hans mor forklarer i det opfølgende interview følgende:

Mor: Filmene springer de let og elefant henover, for det skal gå hurtigt. Altså, de skal hurtigt kunne finde ud af, hvad det er.
Interviewer: Så de er ikke så tålmodige, når det kommer til film og skilte?

Mor: Nej, der skal ske noget med det samme, for ellers, ja, så mister de interessen, og så er de videre til det næste.

- OPFØLGENDE INTERVIEW WALK-ALONG 11.

Undervejs nævner et enkelt barn, at der ikke er lyd i høretelefonerne, og da der i de opfølgende interviews bliver spurgt ind til, hvad de syntes om videoerne, så nævnes det i syv interviews, at de stoppede med at se videoen, fordi de ikke kunne høre lyd.

Der er også familiegrupper, som succesfuldt ser enten én (fire grupper) eller flere (også fire grupper) videoer. Her viser observationerne, at videoerne kan give gæsterne forståelse for, hvad konkrete aktiviteter går ud på, og dermed hjælper med at besvare "hvad skal vi her?"-spørgsmål. Det ses bl.a. ved opstillingerne ved 'Svampebatteri' og 'Gnidningsmodstand'.

De besøgendes brug af digitale den quiz

Den fjerde og sidste kommunikationsform i udstillingen var otte digitale quizzer, som var tilgængelige rundt om i udstillingen på touchskærme. Den digitale quiz spørger, i hvor høj grad en given energiform, som f.eks. vandkraft eller bølgeenergi, er billig, teknisk mulig og bæredygtig. Ved hjælp af runde ikoner placerer gæsterne deres svar på touchskærmen og trykker afslut, hvorefter det korrekte svar bliver oplyst sammen med en kort forklaring. Den digitale quiz bliver kaldt trilemma, fordi quizzens spørgsmål skal få gæsterne til at reflektere over energiformernes dilemmaer i forhold til bæredygtighed, pris, og hvad der er teknisk muligt. Figur 3 viser et eksempel på et skærbillede fra den digitale quiz.



FIGUR 3. EKSEMPEL PÅ EN DIGITAL QUIZ.

Otte familier interagerede med de digitale quizzer. Undersøgelsen viser, at besvarelsen af trilemmaer kan skabe dialog, fordi familiemedlemmerne diskuterer både, hvad de skal svare, og de svar, de får retur. Som eksempelvis i walk-along 8, hvor mor og søn (9 år) besvarer trilemma om vandkraft:

Mor: Træk i de runde ikoner og indstil i hvor høj grad du tror, at vandkraft er meget billigt eller lidt billigt, meget eller lidt teknisk muligt,

- meget eller lidt bæredygtigt. Buh, det bliver svært. Tror du, at det er billigt eller lidt billigt?*
- Dreng 9 år: Det er billigt.*
- Mor: Det skal vi lige finde ud af. Træk i de runde ikoner og indstil i hvor høj grad, at du tror, at det er den vej? Hvor højt skal vi op, tror du?*
- Dreng 9 år: Helt op.*
- Mor: Helt op. Hvad tror du?*
- Dreng 9 år: Billigt.*
- Mor: Er det teknisk muligt? Nej, det er bæredygtigt. Det står der også. Er det meget bæredygtigt, tror du?*
- Dreng 9 år: Nej... det ved jeg ikke, hvad betyder?*
- Mor: Det betyder, er det meget venligt for miljøet.*
- Dreng 9 år: Ja.*
- Mor: Ja.*
- Mor: Ja, det kigger vi på lige om lidt. Tror du det er billigt? Er det muligt?*
- Dreng 9 år: Nej.*
- Mor: Tror du, at det er muligt? Flyt den lige derhen, hvor du tror, at den skal være. Er det billigt eller er det dyrt?*
- Dreng 9 år: Billigt.*
- Mor: Så skal den være helt dernede. Hvis du tror det er billigt?*
- Dreng 9 år: Ja.*
- Mor: Så tryk på færdigt, så skal vi se, hvad der sker.*
- Dreng 9 år: Nej! [lyder spændt og overrasket]*
- Mor: Det var tæt på. Det er en vedvarende energikilde, som kræver en dæmning til at opholde vandet og anlæg til at udnytte energien.*
- Dreng 9 år: Så det er faktisk ikke særlig dyrt?*
- Mor: Det er billigt, da det fungerer ved at opdæmme vand... Ved du hvad det betyder?*
- Dreng 9 år: Nej*
- Mor: Nej, det betyder, at man skal lave en dam, og der skal man opbevare vandet og via dæmning kan man udnytte gratis vandenergi. Og hvad står der? Der står, at det er en veletableret... Ved du hvad det betyder?*
- Dreng 9 år: Teknologi.*
- Mor: Du kunne godt læse det! Ja, ved du hvad veletableret betyder?*
- Dreng 9 år: Nej.*
- Mor: Det betyder, at det har været der i lang tid og... hov, nu forsvandt det da. Vi er alt for langsomme i dag.*
- Dreng 9 år: Så gør vi bare sådan her. Nu ved vi, hvor de skal sidde.*
- Mor: Ja.*
- Dreng 9 år: Der og der...*
- Mor: Skynd dig, skynd dig – tror du, at du rammer rigtigt denne gang?*
- Mor: Nej, det var tæt på!*
- Dreng 9 år: Nej!*
- WALK-ALONG 8.

Brugergrænsefladen virker til at være intuitiv og nem at forstå og interagere med for familierne. Dog skal ordet 'Bæredygtighed', som er én af de tre trilemmaer, forklares for børnene i flere grupper

(bl.a. i walk-along 8, 12 og 20). Yderligere opstår der i flere walk-alongs (nr. 9 og 10) en form for konkurrence ved besvarelsen af trilemma-spørgsmål, hvor familien konkurrerer med hinanden om, hvem der kommer tættest på det rigtige svar.

I de familiegrupper, som vi fulgte, som indeholdt førskolebørn, blev disse ikke inddraget i besvarelsen af quizzen, hvilket viser, at børnene skal være i skolealderen, før de kan forstå quizzens spørgsmål.

Der blev ikke talt så meget om de digitale quizzer i de opfølgende interviews, men de få svar om emnet bekræfter, at trilemma-spørgsmålene var med til at få de besøgende til at reflektere over udstillingens emner.

“Det var virkelig sjovt. Man skulle egentlig bare sådan tænke sig om...”

- DRENG 11 ÅR, OPFØLGENDE INTERVIEW WALK-ALONG 10.

“Det er jo fint nok. Man kan også som voksen lære noget, tænker jeg. Det er faktisk meget interessant at se, for man kan godt gå rundt med en forestilling om, hvordan det er. Jeg syntes i hvert fald, at det giver noget.”

- MOR, OPFØLGENDE INTERVIEW WALK-ALONG 12.

Samlet viser dette afsnit om kommunikation i øjenhøjde, at de fire forskellige kommunikationsformer har forskellige styrker og svagheder, hvilket bliver yderligere behandlet i diskussionsafsnittet.

At begribe STEM

Som beskrevet i indledningen af rapporten, knytter dette kriterium sig til, at Universitarium er baseret på interaktive hands-on-opstillinger ud fra en antagelse om, at børn ser og lærer med fingrene. I denne del af analysen har vi derfor både undersøgt, 1) Hvad det betyder for gæsterne, at Universitarium lægger op til en høj grad af interaktivitet, og 2) I hvilket omfang gæsterne relaterer til og viser interesse for STEM under besøget.

Vi starter med at kigge på, hvad det betyder for familierne, at udstillingen lægger op til en høj grad af interaktivitet. Generelt er familiegrupperne, som vi følges med i udstillingen, meget nysgerrige og positive, og det virker til, at de kommer med en forventning om, at de skal være aktive i udstillingen. Børnene tiltrækkes i høj grad af de opstillinger, som inviterer til interaktion. Dvs., hvor man kan bygge noget, trække i noget, dreje på et håndtag, trykke på knapper eller på en skærm osv. Som det fremgik i afsnittet ovenfor om ‘Kommunikation i øjenhøjde’, har de fleste af børnene en intuitiv tilgang til udstillingen, hvor de går i gang med aktiviteterne uden at læse først.

Vores observationer i de 20 walk-alongs viser, at udstillingens mange interaktionsmuligheder i høj grad motiverer gæsterne til at deltage. Samtidigt viser observationerne en sammenhæng mellem, hvorvidt en aktivitet har mange eller få interaktionsmuligheder, og graden af engagement hos deltageren. De følgende citater fra observationsnoter i walk-alongs viser eksempler på, at aktiviteter med mange og/eller tydelige interaktionsmuligheder i høj grad motiverer deltagerne og resulterer i engagement:

“De synes, at de meget interaktive aktiviteter og aktiviteter, hvor der synligt sker noget, er sjove. Herunder Dæmningen, Olieproduktionen, Vindmølletest og Elpærer.”

- OBSERVATION WALK-ALONG 4.

“Drengen er tydeligvis optaget af de opstillinger, hvor man kan interagere: Af-faldskranen, opstillingen om Gnidningsmodstand og Racerbilerne. Han prøver sig frem: Hvad sker der? Han ser det som en leg og er ikke så optaget af at forstå, hvad opstillingerne handler om. Moren er dog god til at forklarer lidt og stille spørgsmål til ham, f.eks. ved Gnidningsmodstand, hvor hun spørger: Hvorfor tror du, at båden er nemmest at trække?”

- OBSERVATION WALK-ALONG 15.

“De syntes, det er sjovt med det interaktive element. F.eks. selv at prøve at bygge en vindmølle eller lave olie. Drengen hæftede sig særligt ved kranen, hvor det lykkedes ham at få en del sække i ‘hullet’ – og selv at reparere kranen efter, at han først havde set, hvordan en pilot reparerede den.”

- OBSERVATION WALK-ALONG 19.

“I mellemtiden er den yngste pige gået videre til dæmningen, hvor hun bruger ca. 5 minutter på bare at dreje på hjulet og se, hvordan vandet pumpes over dæmningen.”

- OBSERVATION WALK-ALONG 12.

Når interaktionerne lykkes, skaber det ofte begejstring og glæde hos deltagerne, hvilket kan resultere i store smil og begejstrede udbrud som “Ja! Så virker det” og “Yeah, der er strøm!” (fra hhv. Walk-along 17 og 1, når kartoffelbatteriet virker).

Yderligere viser observationer fra walk-alongs også, at familierne er glade for de aktiviteter, som inviterer til samarbejde, og man dermed kan være fælles om (f.eks. ‘Kartoffelbatteri’, ‘Vindmølletest’, ‘Olieproduktion’, ‘Energispil’ og ‘Racerbiler’). Det illustrerer følgende observationer fra walk-alongs:

“De er især engageret ved Olieproduktionen og hjælper hinanden med at “lave” olie. De skiftes til at dreje på håndtaget, som ellers ikke har nogen effekt, mens den anden holder en flaske op og indsamler olien.”

- OBSERVATION WALK-ALONG 4.

“De var ret begejstrede for Olieproduktionen, da de alle sammen kunne være aktive her. Jeg tror faktisk, at de troede, at de virkelig lavede olie. De troede i hvert fald, at håndtaget som blot var til pynt, var med til at presse olien ud af halmen. De var endvidere begejstrer over Energispillet, hvor drengen især udtrykte sig med smil og overraskelse, når han aktiverede sol og vindmølle på spillepladen i midten.”

- OBSERVATION WALK-ALONG 5.

“De hæftede sig især ved de aktiviteter, hvor de kunne være flere i gang eller samarbejde, herunder ‘Kartoffelbatteri’ og vindmølleaktiviteten. Aktiviteter hvor kun én kunne være aktiv, brugte de ikke så lang tid ved, f.eks. ‘Bølgeenergi’ og ‘Dæmningen.’”

- OBSERVATION WALK-ALONG 6.

I de opfølgende interviews umiddelbart efter walk-alongs fremhæves ligeledes betydningen af samarbejde i aktiviteterne bl.a. i walk-along 20, hvor Energispillet fremhæves som besøgets højdepunkt,

fordi familien kunne spille spillet sammen alle fire. Resultatet stemmer overens med tidligere undersøgelser, der også viser, at social interaktion har stor betydning for besøgsoplevelsen og læring (Blud, 1990; Allen & Gutwill, 2004; Mcclafferty & Rennie, 2012; Piscitelli & Penfold, 2015), det Ligeledes fremhæver moren i walk-along 18 i det opfølgende interview, at det har stor betydning for læring, at de hjælper og forklarer hinanden om aktiviteterne. Det, at de skal tale om aktiviteterne, giver bedre læring, end hvis man blot passivt lytter eller kigger. Betydningen af interaktivitet for forståelse og læring kendes også fra tidligere undersøgelser i science centre (Gilbert, 2002; Gutwill & Allen, 2010). Nye undersøgelser viser desuden, at dynamiske, immersive opstillinger øger oplevelsen (Dancstep et al., 2015)

Omvendt viser observationerne i walk-along undersøgelsen, at hvis opstillingen kun har få interaktionsmuligheder, eller det ikke er tydeligt, hvordan man skal interagere med opstillingen, så bliver mange af børnene hurtigt utålmodige og går videre til næste opstilling.

“Drengen (7 år) var generelt meget nysgerrig og ivrig, men havde som tidligere nævnt ikke så meget tålmodighed. Det var som om, at der skulle ske noget hele tiden, og hvis ikke aktiviteten lagde op til det f.eks. med forskellige interaktioner, gik han hurtigt videre.”

- OBSERVATION WALK-ALONG 1.

“De (børn på 7 og 10 år) er meget hands-on og prøver sig frem fra start. Hvis interaktionsmulighederne er få, eller de ikke forstår meningen med dem, er de hurtige til at smutte videre.”

- OBSERVATION WALK-ALONG 11.

“F.eks. er Bølgeenergi og Dæmningen ikke så interessante, hvilket nok skyldes, at der ikke sker så meget nyt undervejs. Hvorimod Affaldskranen i kraftværket og Gnidningsmodstand er sjove, da der er flere interaktionsmuligheder, som hver især er forskellige. Kranen kan en masse med sin krog, og ved Gnidningsmodstand er der både en lastbil, en båd og et tog, som man kan interagere med. Ved Bølgeenergi og Dæmning er der kun et håndtag at interagere med, som hver gang har den samme effekt.”

- OBSERVATION WALK-ALONG 3.

“Ved de mindre interaktive aktiviteter bliver interessen hurtigt brugt op, og børnene (10 og 12 år) vil gerne videre til andre aktiviteter.”

- OBSERVATION WALK-ALONG 5.

“De er dog meget begejstret for interaktionerne og synes, det er sjovt. Problemet er bare, at det ikke er sjovt, hvis der bare sker det samme igen og igen.”

- OBSERVATION WALK-ALONG 7.

Endelig viser observationerne, at selvom mange aktiviteter fuldføres som intenderet, så er der stor forskel mellem de deltagende familiegrupper i forhold til, om familien forstår, hvordan de skal interagere med de forskellige opstillinger. Dertil kommer, at selvom gæsterne interagerer med udstillingen, så er det ikke altid, at de opnår forståelse for, hvad aktiviteten handler om. Som tidligere nævnt under afsnittet om ‘Kommunikation i øjenhøjde’ er der flere eksempler på, at familierne ville have haft nytte af mere guidning og forklaring fra piloterne.

Den anden del af analysen om at begribe STEM relaterer til i hvilket omfang gæsterne viser interesse for STEM under besøget. På tværs af de gennemførte walk-alongs er det tydeligt, at familierne kun i meget begrænset omfang anvender fagudtryk eller relaterer til emner i skoleundervisning. Derimod relaterer familierne oftere til ting og episoder i hverdagen, når de taler om aktiviteterne i udstillingen. F.eks. refereres til ladning af deres elbil (walk-along 7 ved 'Energispillet'), isoleringen i deres eget hus (walk-along 4 ved 'Fryser/isolering'), naboens solceller (ved 'Energispillet'), og at de havde set et vandkraftværk på en ferie til Tyskland (walk-along 8 ved 'Dæmningen').

I det opfølgende interview blev der spurgt om formålet med besøget. Her svarede mange, at de kom for at prøve tingene og have en god oplevelse. F.eks. i walk-along 1:

Mor: Det var at komme ind og opleve...
Dreng 7 år: Det var det allerbedste. Det hele var bare godt den her gang. Sidste gang kunne jeg ikke så godt lide det, der var ikke så meget action.
Interviewer: Var der ikke så meget action?
Dreng 7 år: Nej...
Mor: Jeg tror, at formålet var at blive underholdt, og så havde vi jo en god oplevelse med det før.
 - OPFØLGENDE INTERVIEW WALK-ALONG 1.

Ligeledes i walk-along 5 er formålet med besøget både det sociale, prøve aktiviteterne og lære noget undervejs:

Mor: Det er det, der gør, at man tager herind. Det er det med, at man får lov at afprøve tingene. Mærke hvordan det virker. Sådan er det, at når man gør noget, så lagrer det sig bedre, end når man ikke gør noget. Så det, synes jeg, er fint. Det er en del af, at vi tager herind. Det er, at vi prøver alle tingene.
Pige 12 år: Og for at hygge os.
 - OPFØLGENDE INTERVIEW WALK-ALONG 5.

De opfølgende interview viser samtidigt, at et par af børnene har interesse for naturvidenskab og for at besøge steder, hvor man kan eksperimentere, bygge og prøve ting af. Det følgende citat fra walk-along 9 (med far og sønner på hhv. 9 og 11 år) viser et eksempel på dette.

Intervieweren fortæller, at formålet med Universitarium er at vække børns interesse for naturvidenskab:

Dreng 9 år: Det er jeg allerede.
Interviewer: Det er du allerede?
Dreng 9 år: Ja, vi købte engang en æske, hvor vi lavede vores eget ur ud af en citron, og så kunne vi også lave en ubåd, der gik sådan ned og op.
Interviewer: Hvor har du fået den interesse for naturvidenskab?
Dreng 9 år: Det ved jeg ikke. Jeg tror bare, at jeg syntes, at det var sjovt.
Interviewer: Synes du, det bliver forstærket, når du kommer og prøver nogle ting og også tager på Experimentariet. Får man mere lyst til at...
Dreng 9 år: ...det ved jeg ikke, men jeg syntes i hvert fald, at det er sjovt at komme her.
Far: Vil du gerne mere end det her, flere ting?
Dreng 9 år: Ja.

Far: Ja.
Interviewer: Du kunne bare blive ved med sådan noget her?
Dreng 9 år: Ja, det tror jeg. [...]
Interviewer: Og hvad med dig, har du også interesse for naturvidenskab?
Dreng 11 år: Ja, men jeg syntes, at det er rarere, når der er det her sted, hvor man kan lære lidt mere. For det er lidt sjovere at lege med det, når man har lært det. I stedet for bare at sidde og "hvad er det der og det der". Så ved man ligesom, hvad det bruges til.
Interviewer: Så det er godt det her med, at I kan få lov til at lege med det?
Dreng 9 år: Ja, jeg tror faktisk også, at det øger læringen, at man får lov til at lege med det i stedet for bare at høre det.

- OPFØLGENDE INTERVIEW WALK-ALONG 9.

Lab & Hack

Det fjerde og sidste af de unikke kendetegn og principper for Universitarium er Lab & Hack. Dette punkt bliver ikke kommenteret eller nævnt undervejs i walk-alongs, men i det opfølgende interview bliver der spurgt om, hvad gæsterne syntes om udstillingens form, og herunder at dele af udstillingen kan virke hjemmelavede, simple eller som noget "taget ud af et laboratorium". Temaet Lab & Hack er således belyst gennem udsagn fra de opfølgende interviews efter hver walk-along, og svarene er dermed et udtryk for de besøgendes episodiske, reflekterede oplevelser.

Generelt viser svarerne, at gæsterne er meget positive over for udstillingens form. Nogle familier siger, at de ikke har lagt mærke til, at formen er simpel og hjemmelavet, men de fleste familier beskriver formen positivt, og analysen viser tre styrker ved Lab & Hack formen.

For det første inviterer Lab & Hack formen til hands-on interaktion, og punktet hænger derfor sammen med princippet om 'At begribe STEM'. Det går igen i flere interviews, at det vigtigste er, at man må røre og prøve.

Interviewer: Hvordan fungerer udstillingens udseende, at det er lidt ufærdigt?
Dreng 7 år: Jeg er ligeglad.
Mor: Ja, lige præcis. Og så er jeg glad. Det er fint. Man er ikke bange for at ødelægge noget.
Interviewer: Ja?
Mor: Ja, det er ret fedt.

- OPFØLGENDE INTERVIEW WALK-ALONG 1.

Ligeledes bliver vigtigheden af at kunne røre ved udstillingen og hands-on fremhævet efter walk-along 8:

Interviewer: Hvad synes I om Universitariums måde at fremstille tingene på? At det er meget rå og ser lidt forsøgs- og hjemmelavet ud?
Mor: Jamen, det er nok det, at jeg synes, er mest sjovt.
Dreng 9 år: Det syntes jeg også.
Mor: At man kan røre ved tingene, høre, og man kan læse. Der lidt til enhver smag. Og selvom man måske ikke altid læser det hele, så tager man alligevel noget med.
Interviewer: Fordi man får lov til at få hænderne i det?

Mor: Ja, lige præcis. Det er mest spændende for ungerne i hvert fald, har vi oplevet gennem årene. Hvis de kan pille ved tingene, så hænger det lidt bedre fast i hjernen.

- OPFØLGENDE INTERVIEW WALK-ALONG 8.

For det andet medvirker Lab & Hack formen til forståelse hos de besøgende, idet opstillingerne og udstillingens form giver indsigt i, hvordan tingene fungerer og er lavet, hvilket de følgende tre citater giver indblik i:

Mor: Det er faktisk meget sjovt, synes jeg. Det der med, at man kan se... Det er ikke pakket ind i noget. Man kan se, hvad det er, der foregår, når man gør noget, ikke? Så kan man se, hvad det er, der sker i processen. Det, syntes jeg egentlig, er meget godt.

- OPFØLGENDE INTERVIEW WALK-ALONG 6.

Mor: Det er meget sjovt at se, synes jeg, at man kan se, at alle de små ledninger er koblet sammen, og man kan se, at nogle har stået og loddet for at få det her sat sammen. Det giver det lidt...

Interviewer: ... det giver en bedre forståelse?

Mor: Ja.

Interviewer: Ja, at man bedre kan se, hvordan tingene er bygget op?

Mor: Ja, og det gør det lidt nemmere, synes jeg i hvert fald, at forstå. Det er enkelt på en eller anden måde.

- OPFØLGENDE INTERVIEW WALK-ALONG 10.

Mor: Men noget af det, der er sjovt ved det, er det ikke også, at man selv kan lave noget? Man kan selv ligesom prøve det af?

Dreng 9 år: Jo, det er ikke ligesom på et museum, hvor man bare skal kigge på.

Mor: Nej, man skal ikke bare læse, man skal også selv prøve tingene. Og man kan lave sine egne eksperimenter. Og se hvordan det virker.

Dreng 9 år: Ja.

Interviewer: Er det med til at gøre det sjovt?

Dreng: Ja, det er sjovt og spændende. Det er en anderledes oplevelse.

- OPFØLGENDE INTERVIEW WALK-ALONG 20.

For det tredje kan udstillingens Lab & Hack form inspirere til at lege videre med lignende aktiviteter derhjemme. F.eks. siger en dreng, at "det er fedt, at det er lidt hjemmelavet, for så kan man nærmest finde tingene hjemme i køkkenet eller i værkstedet" (dreng, 11 år, opfølgende interview, walk-along 17). Det samme kommer til udtryk efter walk-along 9:

*Interviewer: Hvad siger I til, at det ser lidt hjemmelavet ud noget af det her-
oppe?*

Dreng 9 år: Det gør det også på Experimentariet, det tror jeg...

Dreng 11 år: Det, synes jeg, er fint, for så ved man, at nogle af eksperimenterne kan man også prøve derhjemme, hvis man har lyst til at prøve igen.

Interviewer: Så det kunne I måske have lyst til, når I kom hjem?

Far: Hvis I må [griner].

Interviewer: Ja, det er lige det, om man må plaske med så meget vand.

- OPFØLGENDE INTERVIEW WALK-ALONG 9.

Selvom deltagerne var overvejende positive i forhold til udstillingens form, blev der i to opfølgende interviews (ved walk-along 9 og 20) udtrykt skuffelse over, at det ikke var alle forsøg, der virkede i udstillingen, men der var samtidig forståelse for, at udstillingen bliver slidt ved mange besøg.

Resultater vedr. de besøgendes episodiske, reflekterede oplevelser

I alt 104 besøgende besvarede spørgeskemaet, der var opstillet ved udstillingens udgang, og som spurgte ind til de besøgendes samlede oplevelse af udstillingen samt deres brug af opstillinger og aktiviteter. I alt 54 voksne i alderen 20-79 år besvarede skemaet, mens 46 børn og unge mellem 0-19 år besvarede skemaet.

Alder	Antal
0-9 år	20
10-19 år	26
20-29 år	9
30-39 år	20
40-49 år	21
50-59 år	1
60-69 år	1
70-79 år	2
(tom)	4
I alt	104

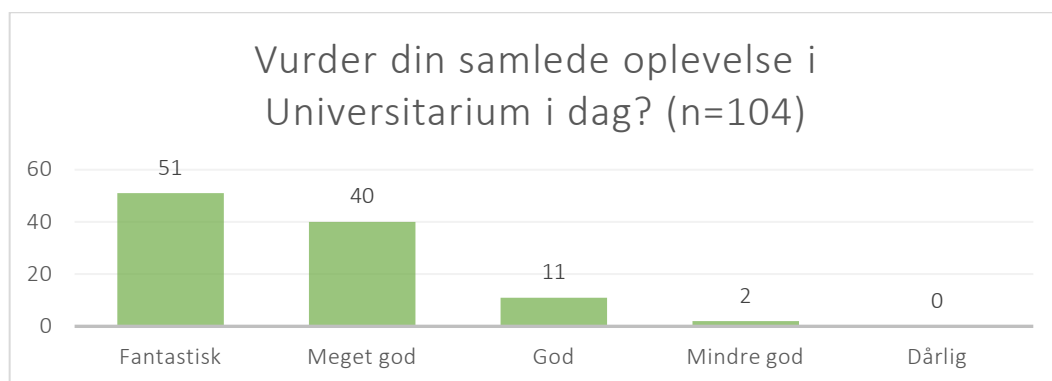
TABEL 2. ALDERSFORDELING I SPØRGESKEMA VEDR. DE BESØGENDES EPISODISKE, REFLEKTEREDE OPLEVELSER.

Kønsfordelingen mellem respondenterne var meget lige, 51 kvinder og 46 mænd.

Køn	Antal
Kvinde	51
Mand	46
Ønsker ikke at svare	5
Ikke udfyldt	2
I alt	104

TABEL 3. KØNSFORDELING I SPØRGESKEMA VEDR. DE BESØGENDES EPISODISKE, REFLEKTEREDE OPLEVELSER.

Hovedparten, 91 ud af 104, af de besøgende vurderede deres samlede oplevelse af besøget som fantastisk (51) eller meget god (40). Ingen fandt besøget dårligt, mens to fandt det mindre godt og 11 godt. Tallene viser en meget stor tilfredshed med besøgsoplevelsen.



FIGUR 4. SAMLEDE OPLEVELSE PÅ UNIVERSITARIUM (N=104).

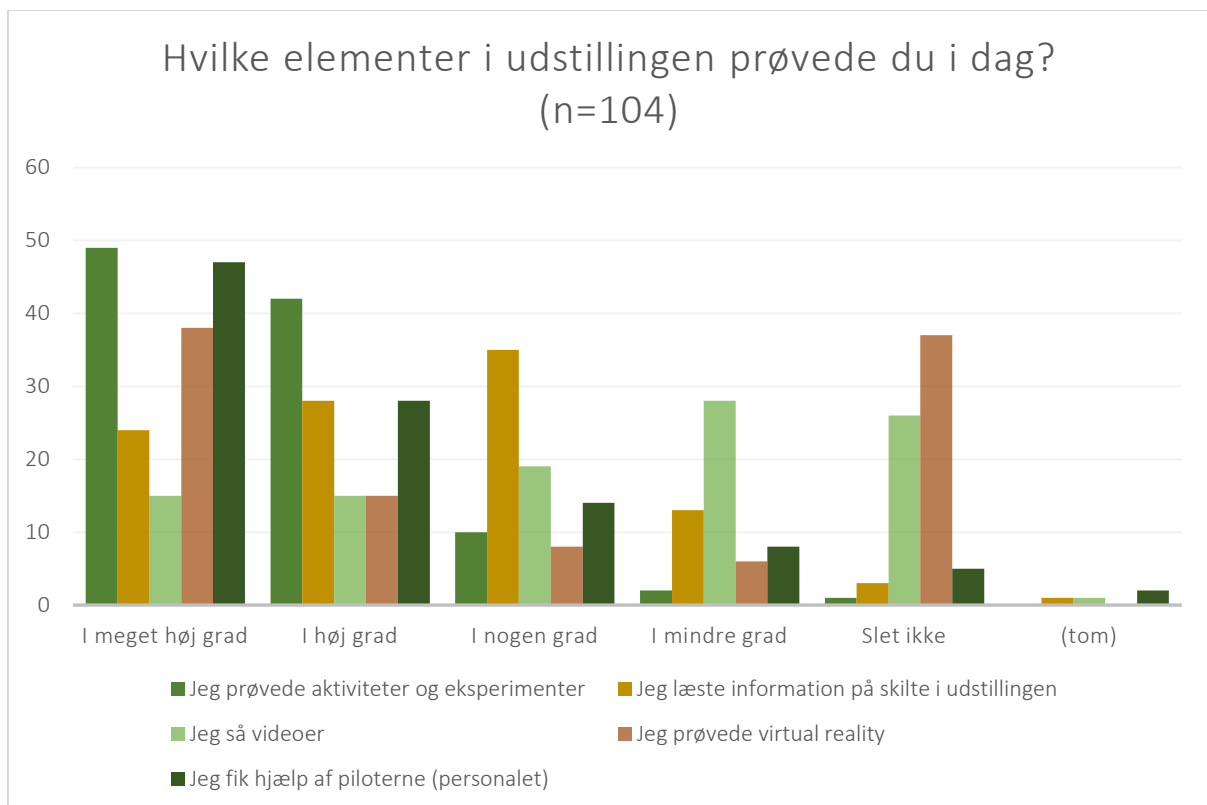
Hovedparten, 91 af de 104 besøgende, benyttede udstillingens aktiviteter i meget høj grad (49) eller i høj grad (42). Kun tre af de besøgende prøvede ingen aktiviteter. Omkring halvdelen, 53 ud af de 104 besøgende, prøvede udstillingens to virtual reality aktiviteter i meget høj eller høj grad, mens lidt under en tredjedel ikke prøvede virtual reality aktiviteterne.

Godt halvdelen, 75 ud af 104 besøgende, benyttede muligheden at få hjælp af piloterne i meget høj eller høj grad. Lidt under halvdelen læste informationsskilte i meget høj eller høj grad, hvorimod under en tredjedel anvendte videoer i meget høj eller høj grad til at orientere sig om aktiviteter.

	Jeg prøvede aktiviteter og eksperimenter	Jeg læste informations-skilte	Jeg så videoer	Jeg prøvede virtual reality	Jeg fik hjælp af piloterne (personalet)
I meget høj grad	49	24	15	38	47
I høj grad	42	28	15	15	28
I nogen grad	10	35	19	8	14
I mindre grad	2	13	28	6	8
Slet ikke	1	3	26	37	5
(tom)	0	1	1	0	2
I alt	104	104	104	104	104

TABEL 4. BRUG AF UDSILLINGSELEMENTER (N=104).

Svarene viser, at de fleste besøgende havde været meget aktive med at prøve udstillingens aktiviteter og eksperimenter. En mindre gruppe angiver også, at de specifikt har prøvet de virtual reality aktiviteterne. I forhold til at få hjælp til at forstå og anvende udstillingen, har flest besøgende fået hjælp af piloterne. Herudover har mange grupper anvendt muligheden for at læse informationsskiltene, mens en mindre del valgte at se videoer.



FIGUR 5. PRØVEDE ELEMENTER I UNIVERSITARIUM.

Sammenligner man de besøgendes samlede oplevelse med, i hvor høj grad, de har prøvet aktiviteter og eksperimenter, så viser sammenligningen, der er en stærk positiv sammenhæng mellem de to faktorer. Beregnet med *gamma*, hvor -1 og 1 er hhv. fuldstændig negativ og positiv sammenhængsstyrke, og 0 er ingen sammenhæng, er sammenhængsstyrken .723. Den positive sammenhæng angiver, at gæster vurderer både deres samlede oplevelse og graden af aktiviteter og eksperimenter på en lignende måde – jo højere den ene faktor bliver vurderet, jo højere bliver den anden faktor også vurderet. Resultatet er statistisk signifikant (*Likehood Ratio* (12 df, n=104) er 51,523, p=.000).

Sammenligner man de besøgendes samlede oplevelse med i hvor høj grad, de har anvendt piloter, skilte eller videoer til at forstå, hvad de skulle, og hvad udstillingen handlede om, så viste sammenligningerne, at der også her er positive sammenhænge. Der er en stærk positiv sammenhæng mellem den samlede oplevelse og i hvor grad, gæsten har fået hjælp af piloter (*gamma* er .655), og sammenhængen mellem de to faktorer er endvidere statistisk signifikant (*Likehood Ratio* (12 df, n=102) er 46,064, p=.000). Sammenhængen mellem den samlede oplevelse og i hvor høj grad, gæsten har læste skilte, er moderat (*gamma* = .374), og sammenhængen er statistisk signifikant (*Likelihood Ratio* (12 df, n=103) er 26,123, p=.010). Endelig er sammenhængen mellem den samlede oplevelse og i hvor høj grad, gæsten har set video, også statistisk signifikant (*Likelihood Ratio* (12 df, n=103) 26,732, p=.008), men her der er kun en svag positiv sammenhæng mellem faktorerne (*gammakoefficienten* er .266).

Den statistiske analyse viser, at stort aktivitetsniveau medvirker til at give en god besøgsoplevelse. Analysen viser endvidere, at kontakt til piloterne også har en væsentlig betydning for en positiv besøgsoplevelse. Læsning af skilte har også betydning for besøgsoplevelsen, mens brug af videoerne har betydning for besøgsoplevelsen, men i mindre grad.

Resultater vedr. de besøgendes akkumulerede, erindrede og erfarede oplevelser

Det blev foretaget post-interviews med 6 familiegrupper, der havde deltaget i walk-along undersøgelsen. I de 6 interview deltog i alt 16 personer, heraf seks voksne og ni børn i alderen 6-9 år. Børnenes gennemsnitsalder var 7,9 år. Interviewene blev gennemført af de to evalueringsforskere og studentermedhjælperen. Interviewene foregik i mødelokaler i Aalborg Universitets Create-bygning, der ligger tæt på Aalborg Bibliotekernes hovedbibliotek, som var vært for Universitarium udstillingen sommeren 2019. Familierne blev rekrutteret gennem en e-mail-forespørgsel i forlængelse af, at de ved sommerens spørgeskemaundersøgelse, havde krydset af, at de var villige til at deltage i post-interviews. Her blev de kontaktet med information om formålet med undersøgelsen og metoden. De blev desuden budt på pizza i forlængelse af interviewet, der fandt sted sidst på eftermiddagen fra kl. 16.30 i naturlig forlængelse af arbejdsdagen og tæt på aftensmad. Interviewene blev optaget og anonymiseret, så personlige oplysninger ikke var identificerbare. Der blev anvendt en semistruktureret interviewguide. Interviewet med to af familierne blev holdt som et fælles interview, da de to familier havde besøgt Universitarium sammen. Interview med disse to familier er samlet i post-interview 5.

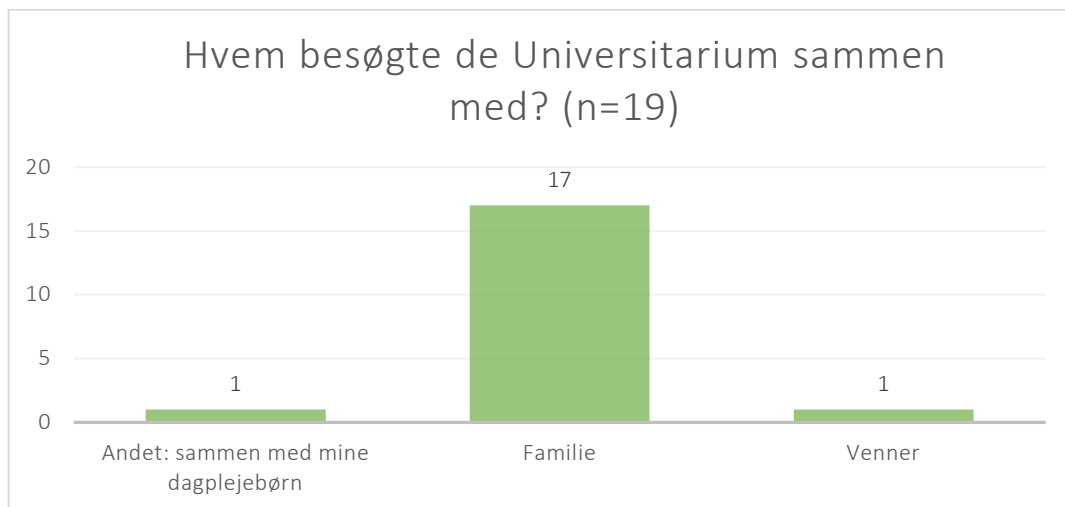
Post-spørgeskemaundersøgelsen blev besvaret af 22 respondentgrupper. Af disse blev tre besvarelser frasorteret, idet to besvarelser ikke omfattende nogen børn i respondentgruppen, og en besvarelse, fordi respondenteren var ansat ved Universitarium. Den endelige respondentgruppe i post-spørgeskemaet omfatter således 19 respondentgrupper.

Respondentgrupperne bestod i alt af 71 personer, heraf 31 voksne (16 år+) og 40 børn, heraf 14 mellem 0-5 år, 21 mellem 6-10 år og fem mellem 11-16 år. De 19 familier svarede således aldersmæssigt til Universitariums målgruppe.

Alder	Antal
Voksne (16år og op)	31
Børn	40
Heraf 0-5 år	14
Heraf 6-10 år	21
Heraf 11-16 år	5
I alt	71

TABEL 5. ALDERSFORDELING I RESPONDENTGRUPPERNE.

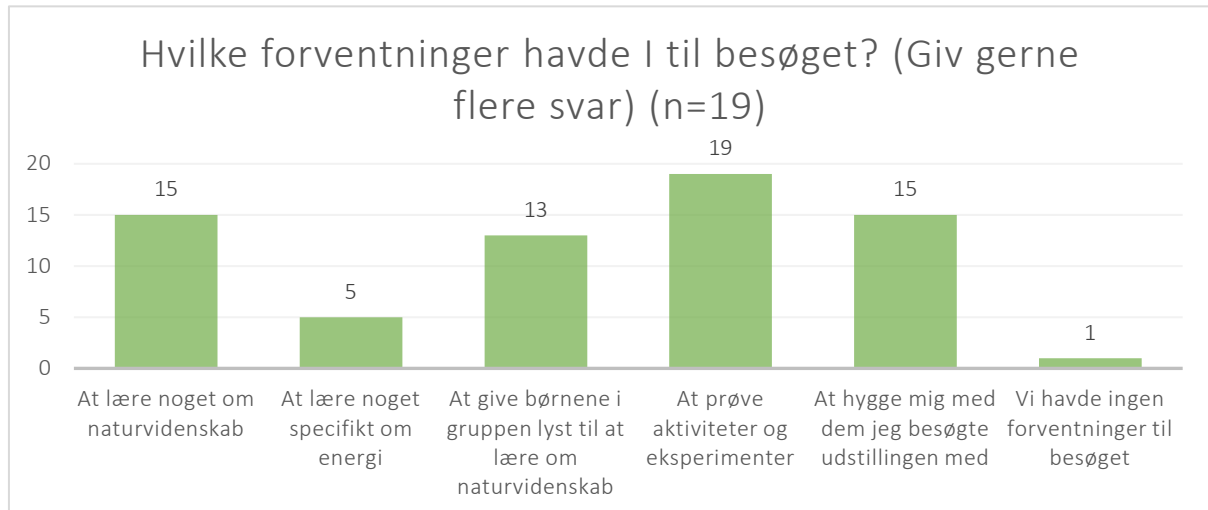
Blandt de 19 respondentgrupper var 17 familiegrupper, 1 gruppe bestod af en dagplejemor med børn, mens den sidste gruppe var en vennegruppe. Hovedparten af besvarelserne omfatter således familiegrupper og svarer i sammensætning til de seks post-interviewgrupper.



FIGUR 6. TYPER AF RESPONDENTGRUPPER.

Formål og forventninger til besøget

Alle 19 respondentgrupper angav, at de kom for at prøve aktiviteter og eksperimenter, og 15 respondentgrupper, at deres mål var at lære noget om naturvidenskab og hygge sig med dem, som de besøgte Universitarium med. Disse besvarelser svarer til resultater fra tidligere undersøgelser, der viser, at besøgende kommer på museer med det dobbelte formål at lære nyt og have en god tid med sammen med familie og venner (Falk & Dierking, 2013). 13 respondentgrupper svarede desuden, at de kom med det formål at give børnene lyst til at lære noget om naturvidenskab, hvilket også svarer til resultater fra Sanford et al. (2007). Kun en respondentgruppe angav, at de ikke havde specielle forventninger til besøget, og kun fem, at de specifikt forventede at lære om årets tema: Energi.



FIGUR 7. RESPONDENTGRUPPERNES FORVENTNINGER TIL BESØGET PÅ UNIVERSITARIUM.

Svarene stemmer overens med de forklaringer, der kom frem gennem post-interviewene. Her angav alle seks familiegupper, at de kom for at prøve aktiviteterne, ligesom de angav, at de så besøget som en hyggelig familieaktivitet. Alle seks familier forklarede desuden, at de havde besøgt Universitarium tidligere, enten årets udstilling og/eller tidligere års udstillinger.

Mor 2: Vi plejer lidt at opsøge det om sommeren, fordi vi synes, at det altid har været sjovt uanset temaet faktisk.

Interviewer: Ja?

Mor 2: Og at det er sådan en sjov måde at hygge sig og også lære noget og ja... at det er en sjov ting.

Interviewer: Og er det det, at I skal gøre noget? Er det primært det, der er sjovt, eller er der andre ting?

Mor 2: Altså jeg synes helt klart, at det i hvert fald tæller højt, fordi det er også det, der gør, at børnene synes, at det er sjovt. Jeg tror, hvis det kun var sådan noget med kun at se og læse, så tror jeg ikke, de sådan ville glæde sig til at komme derned igen og igen.

Interviewer: Nej?

Mor 2: Og jeg synes også, altså både personligt og børnene, at man lærer først sådan rigtigt noget, når man får fingrene i det.

- POST-INTERVIEW 4.

Interviewer: Ja, så I kendte det i forvejen?

Mor: Ja, det gjorde vi faktisk. Altså vi havde været derinde...

Pige 1, 8 år: Ja.

Far: Ja, men vi har også set et opslag på...

Pige 1, 8 år: Jamen, det var fra vores mormor og morfar, de boede derinde...

Mor: Ja engang, da I var lidt mindre eller yngre, der kom de meget derind, fordi deres mormor og morfar boede meget tæt på hovedbiblioteket.

Interviewer: Okay, så I har været der nogle gange før?

Pige 2, 8 år: Mange gange.

- POST-INTERVIEW 3.

For to af grupperne handlede genbesøget om, at børnene gerne ville vise udstillingen til familien, f.eks. i interview 6:

Dreng 9 år: Det startede jo egentlig med, at jeg skulle på sådan en skoleudflugt.
Interviewer: Ja.
Dreng 9 år: Hvor vi skulle på Universitarium for at se, hvad det var, og så ville jeg gerne vise min familie det, og så gik jeg sammen med min mor, og min far gik sammen med min storesøster.
- POST-INTERVIEW 6.

Mindeværdige oplevelser

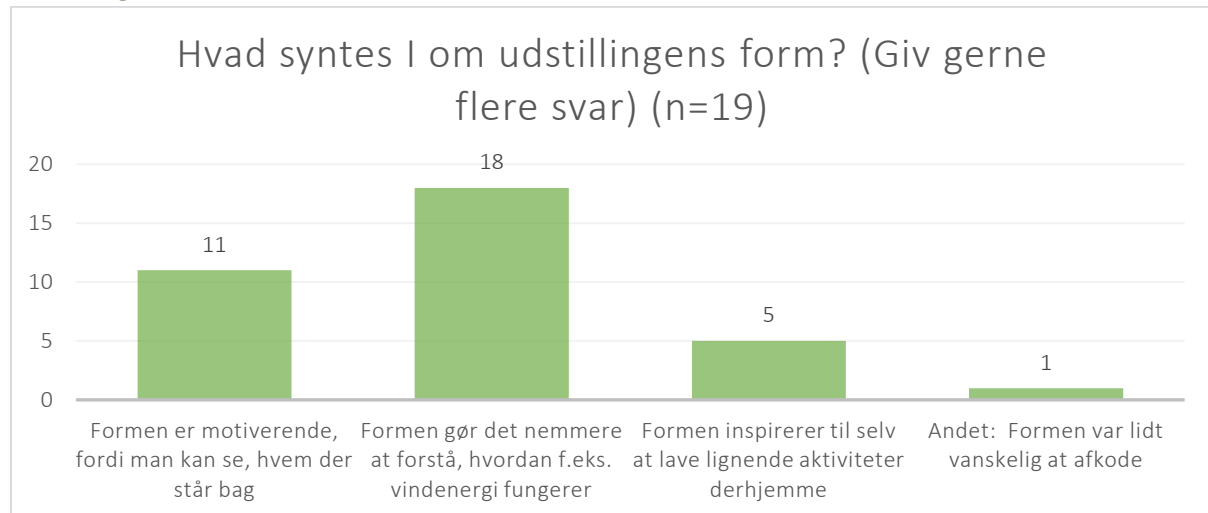
På spørgsmålet om, hvad interviewpersonerne kunne huske fra besøget, ridsede alle interviewfamilier en lang række opstillinger og aktiviteter op.

Interviewer: Hvad for noget af det, kan I huske?
[Pigerne rækker hånden i vejret]
Pige 1, 8 år: Jeg kan mest huske Kartoffelbatterierne.
Interviewer: Ja?
Mor 1: Og hvad kan du mere huske?
Mor 2: Kan du huske flere ting?
Pige 1, 8 år: Og så de der vindmøller, og så kan jeg huske, at man skulle putte noget hø ned i sådan en der, og så kom der olie ud af det. Og så kan jeg ikke rigtig huske mere.
Interviewer: Nå, men det var da egentlig meget godt klaret.
Mor 2: Ja, jeg havde faktisk lige glemt den med olien.
Interviewer: Ja, der kan man bare se. Hvad siger du?
Pige 2, 8 år: Jeg kan huske den der sofa, hvor man kunne blive usynlig. Og så kan jeg mere huske den der, hvor man kunne lave strøm med de der magneter, der drejede rundt. Og det der med det der køleskab, der også bare stod der, og med det der luft, der blev pustet ind i det der glas. Og så det der andet hø man skulle putte op, hvor det kunne blive helt mast. Øh...
- POST-INTERVIEW 4.

To af grupperne forklarede, at deres mål havde været at prøve alle opstillinger, mens andre grupper valgte efter, hvad de fandt mest spændende.

Interviewer: Når I nu gik rundt deroppe i udstillingen, hvordan valgte I så, hvad I gerne ville prøve?
Dreng 9 år: Altså vi så... jeg så for det meste efter ting, der så sjove ud. Så gik jeg hen og så, hvad det var, og hvis det var noget interessant, så gjorde vi det, og hvis det ikke rigtig var lige noget, vi gad, så gik vi videre.
Interviewer: Ja, så var det vigtigt, at der var noget man kunne prøve?
Dreng 9 år: Ja
- POST-INTERVIEW 3.

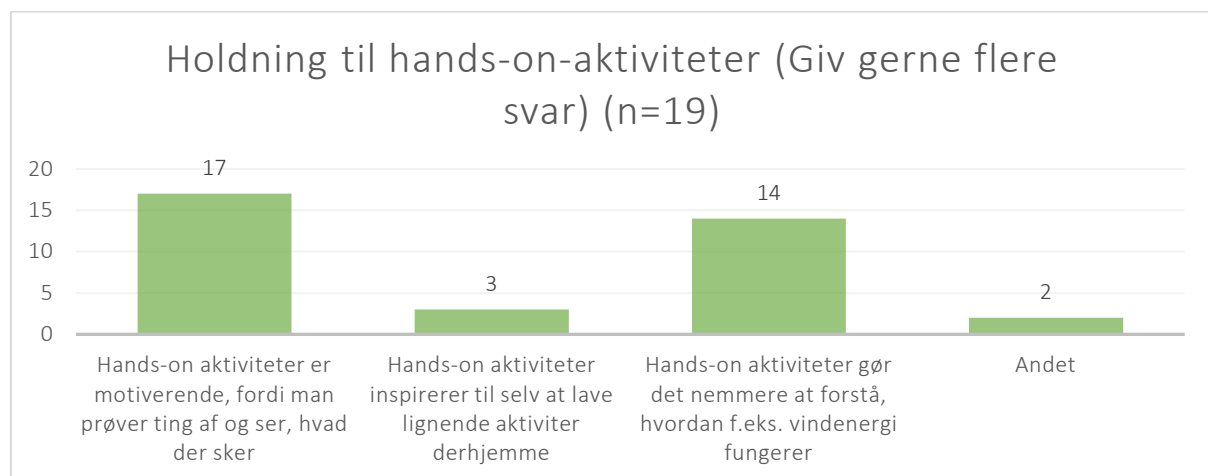
Udstillingens interaktive form



FIGUR 8. RESPONDENTGRUPPERNES HOLDNING TIL UDSILLINGENS FORM.

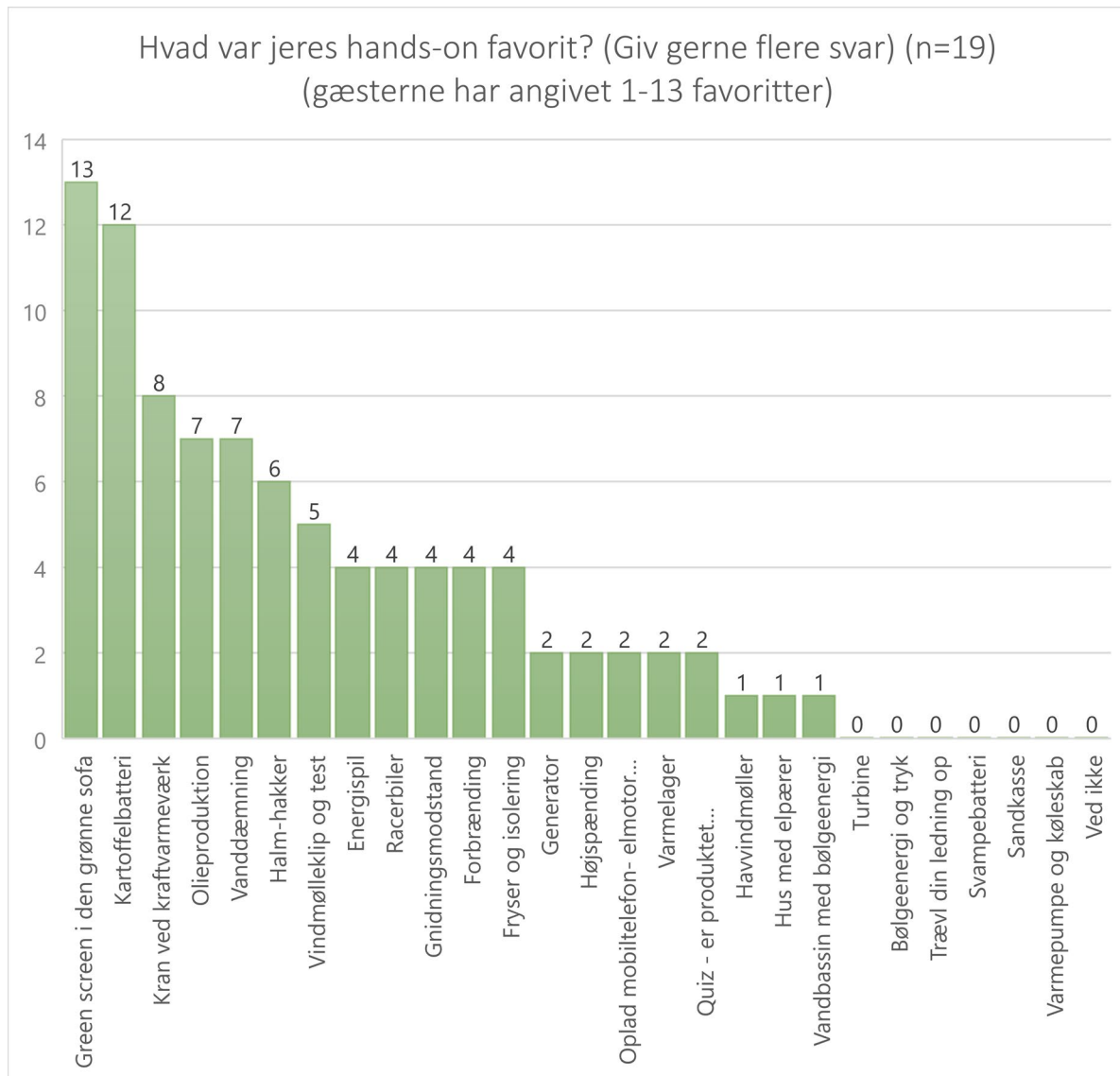
Vedr. udstillingens form svarede de fleste i post-spørgeskemaet, 18 ud af 19, at formen gjorde det nemmere at forstå de præsenterede emner.

Lidt over halvdelen af respondentgrupperne (11) fandt det motiverende, at man kan se, hvem der står bag opstillingen, mens kun få, i alt fem respondentgrupper, mente, at udstillingens simple, laboratorieagtige form inspirerede til at lave aktiviteter derhjemme. Kun en enkelt respondentgruppe svarede, at det var vanskeligt at forstå det simple udtryk.



FIGUR 9. RESPONDENTGRUPPERNES HOLDNING TIL HANDS-ON-AKTIVITETER.

De fleste respondentgrupper (17) mente, at hands-on-aktiviteter er motiverende, fordi man prøver ting af og kan se, hvad der sker. En stor del (14) svarede, at hands-on-aktiviteter gør det nemmere at forstå, hvordan naturvidenskabelige fænomener som f.eks. vindenergi, fungerer. Betydningen af interaktion fremgår også af respondentgruppernes svar vedr. deres hands-on favoritter, hvor de dynamiske-interaktive opstillinger 'Kartoffelbatteri', 'Kraftvarme', 'Olieproduktion', 'Green screen' og 'Dæmning' scorer højt. Dvs., de opstillinger hvor de besøgendes interaktion for alvor har betydning for udfaldet af aktiviteten, og det er samtidigt de aktiviteter, der kræver whole-body interaktion for at fungere.



FIGUR 10. RESPONDENTGRUPPERNES HANDS-ON FAVORITTER.

Svarene stemmer overens med interviewpersonernes forklaringer, hvor de fremhæver, at interaktion er spændende og motiverende, ligesom interaktionen betyder, at det er nemmere at forstå, hvordan f.eks. vindmøller virker og påvirker miljøet.

Pige 2, 8 år: Jeg synes, at oliemaskinen var den sjoveste.

Interviewer: Og hvorfor syntes du det, at oliemaskinen var den sjoveste?

Pige 2, 8 år: Fordi jeg synes, at det var sjovt at putte hør i den der tingenot.

Interviewer: Ja, så det med, at du selv skulle tage fat i det halm og putte det i?

Pige 1, 8 år: Ja, og det var også sjovt at røre ved olie.

Interviewer: Ej, den var lidt grattet, var den ikke det?

Pige 1, 8 år: Jo.

Interviewer: Så var det godt, at der var papir... Fik du noget af det med hjem?

Pige 2, 8 år: Nej, det gad jeg ikke.

- POST-INTERVIEW 2.

Mor: Jeg synes jo... Jeg havde regnet med, at der var en masse ting at prøve og se, hvad sker der, hvis vi gør sådan, hvad sker der så. Og

man kunne lære lidt om nogle ting, uden det blev for meget undervisning. Hvor man kunne lege...

Interviewer: Lege og lære?

Mor: Ja. Og jeg synes, at det er super godt, fordi man kan prøve, og man kan pille.

Interviewer: Ja, uden at der går noget i stykker og alle de her ting.

Mor: Ja.

Interviewer: Så vil du sige, at dine forventninger blev indfriet?

Mor: Det er helt sikkert.

- POST-INTERVIEW 3.

I et post-interview fremhæver en mor også, at det er rart, at børnene gerne må røre, og at det er nemt at se, hvad man skal. Hun fremhæver desuden, som pigen på 8 år i interview 4, at det er sjovt og motiverende, at der sker noget på baggrund af interaktionen. At man kan se, hvad der kommer ud af interaktionen:

“Og det her med at det er meget visuelt, og det her med, at man kan gøre nogle ting selv. Altså der er det fedt at have sit barn med ind til noget, hvor: “ja, du må gerne gøre sådan der, og ja du må gerne trykke derpå, og du skal faktisk trykke derpå for at se, hvad der sker”, og sådan noget. At det ikke er sådan noget: “nå så skal man trykke på en knap og så...””

- MOR, POST-INTERVIEW 1.

I post-interview 5 nævner den 9-årige dreng også betydningen af, at aktiviteten udføres i grupper fremfor individuelt, hvor de taler om Energispillet:

Interviewer: Passede det så lige med, at I kunne gøre det sammen med storesøster og far også?

Dreng 9 år: Ja.

Interviewer: Ja, så I vidste godt det her med, at man skulle være fire til at...

Dreng 9 år: Det vidste jeg.

Interviewer: Det vidste du? Ja, fordi der er nogle, der prøver, selvom de kun er måske to eller sådan noget, så er det næsten umuligt.

Dreng 9 år: Ja.

Interviewer: Ja, fik I det til at lykkes?

Dreng 9 år: Ja, det virkede meget godt.

Mor: Ja, det synes jeg også.

Dreng 9 år: Jeg kunne godt tænke mig det derhjemme, faktisk.

Interviewer: Hvorfor kunne du det?

Dreng 9 år: Fordi det er rigtig sjovt, og man hygger sig sammen med familien, bliver stresset.

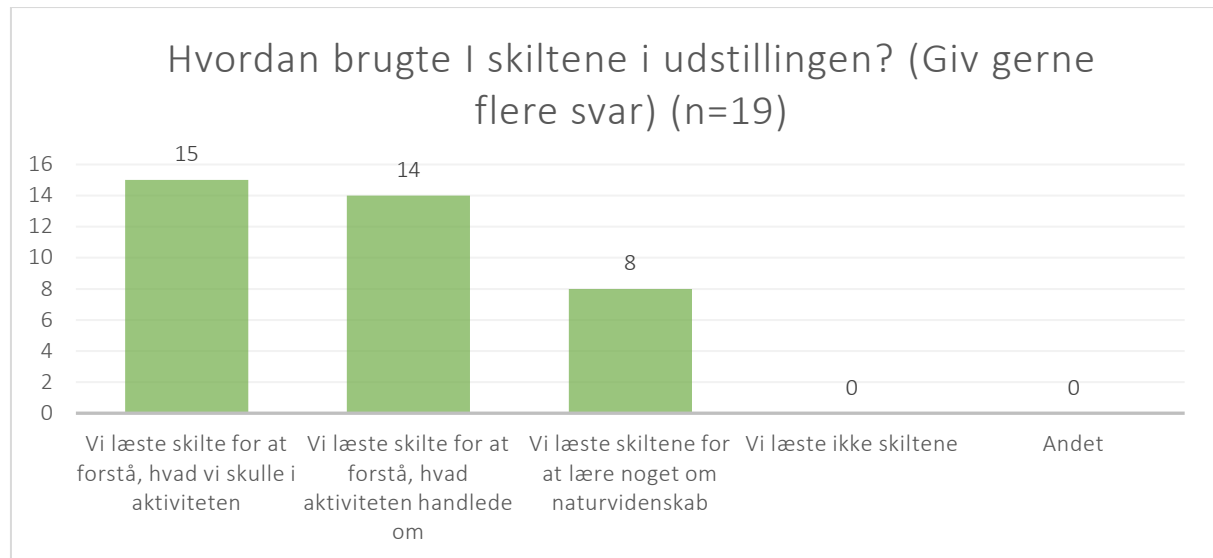
Interviewer: Ja, hvorfor bliver man stresset?

Dreng 9 år: Man bliver stresset, fordi man ikke må gå i blackout, men man må heller ikke producere for meget strøm.

Brug af skilte, videoer og piloter

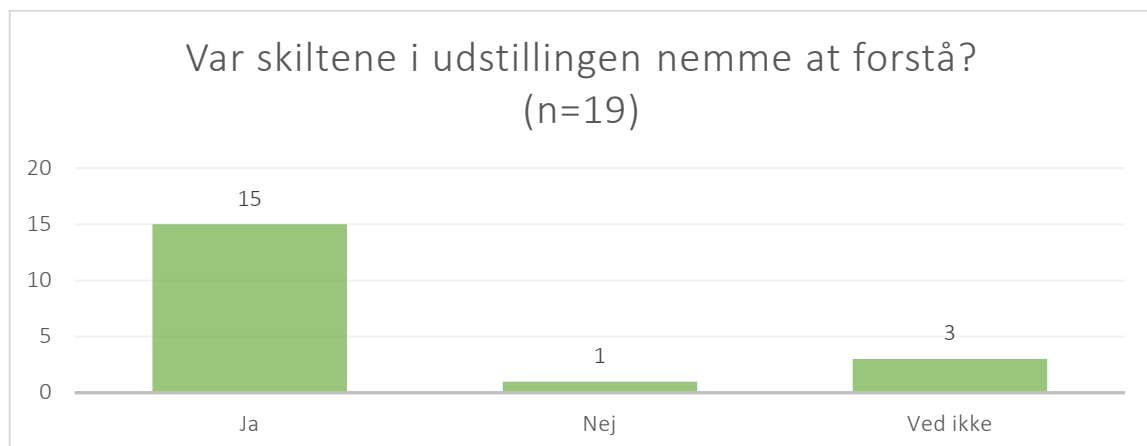
Næsten alle respondentgrupper anvendte skiltene til at forstå, hvad de skulle gøre, eller forstå, hvad aktiviteten handlede om. Halvdelen af grupperne læste skiltene for at lære noget om naturvidenskab. Svarene svarer til resultater fra tidligere undersøgelser, der viser at besøgende på interaktive

museer primært anvender skilte som instruktion til at forstå, hvad de skal, og hvad den konkrete opstilling handler om (Gutwill & Allen 2010; Serrell 2015).



FIGUR 11. RESPONDENTGRUPPERNES BRUG AF UDSILLINGENS SKILTE.

Femten af respondentgrupperne fandt skiltene nemme at forstå. Kun en gruppe fandt dem svære at forstå, mens tre grupper svarede 'Ved ikke' til spørgsmålet.



FIGUR 12. RESPONDENTGRUPPERNES FORSTÅELSE AF SKILTE.

Også i post-interviewene nævnes skiltene som en god og nødvendig hjælp til at forstå og især forklare de naturvidenskabelige fænomener til børnene.

Mor: Altså det virker i hvert fald super godt, det her med forklaringerne og sådan noget, fordi man måske ikke selv er helt opdateret og måske heller ikke helt er lige i den naturvidenskabelige branche. Det er rigtig fint, fordi man følger med rundt og skal svare på spørgsmål og sådan noget, så det var rigtig fedt. Jeg synes, at vi blev klogere på den måde, at... det gjorde jeg også, at der jo lige-som stod nogle forklaringer og sådan noget, så når man sådan kunne læse op af de der forklaringer, så kunne jeg også bedre forklare dig det. Fordi der jo sådan også bliver stillet ret mange

spørgsmål, hvor at de her forklaringer, og nu kunne man se og sådan noget, de sådan kunne hjælpe en lidt.

Interviewer: Så du fik læst... nåede at læse lidt undervejs?

Mor: Ja, fordi ellers ville jeg komme til kort med svarene.

- POST-INTERVIEW 1.

En mor forklarer, at ikke al tekst var forståelig for børnene. Hun beskriver, hvordan hun udvælger, hvad hun giver videre til børnene.

Mor: Det var ikke alt tekst, der var til at oversætte, så de kunne forstå det, og så sprang jeg bare over. Pillede det ud, der var vigtigt. Og dem, de syntes, var vældig sjove, dem koncentrerede vi os om, og det gav egentlig meget fint...

Interviewer: Lidt en diskussion?

Mor: Ja, fordi det var ikke alt, der lige var rettet, så de kunne være med på det niveau.

Interviewer: Nej?

Mor: Og det var fint nok. Så sprang jeg bare over det.

Interviewer: Ja, men det betød også, at du faktisk skulle læse en del undervejs og ligesom sortere lidt?

Mor: Ja ja, det er fint.

Interviewer: Ja, kan du huske nogle eksempler på noget, du skulle springe over, eller hvor du tænkte: "ej det kan jeg faktisk ikke lige hurtigt forklare"?

Mor: Det med svampene.

- POST-INTERVIEW 3.

En anden fortæller, at hun godt kunne have anvendt mere forklaring. Hun forklarer, at hun foretrækker formidling gennem tekst eller video fremfor piloter, da hun foretrækker "selv at finde ud af det".

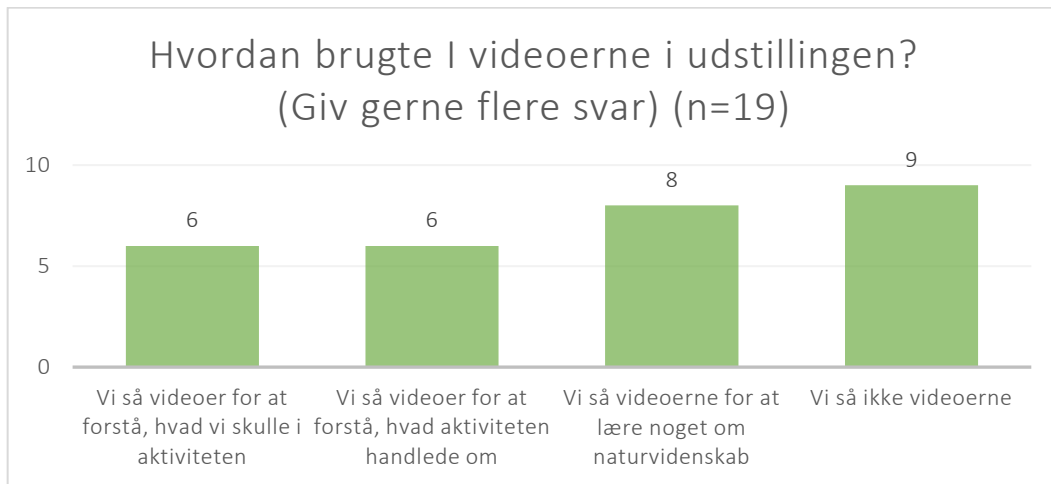
Mor: Jeg synes godt, at der kunne være sådan lidt mere forklaring måske.

Interviewer: Ja. For man kan jo forklare på mange måder. Ville du gerne have, at dem, vi kalder piloter, i de røde t-shirts, de unge mennesker, at de måske havde været der noget mere til at forklare dig om det?

Mor: Jeg tænkte mere, at man kunne selv finde ud af det.

- POST-INTERVIEW 5.

Ti af respondentgrupperne anvendte udstillingens videoer. Ud af de ti grupper brugte otte grupper dem til at lære noget om naturvidenskab, seks til at få instruktion og seks til at forstå, hvad aktiviteten handlede om. Sammenlignet med skiltene blev videoerne anvendt af færre grupper. Herudover peger svarene på, at de besøgende så videoerne som et medie til at få viden om naturvidenskab generelt fremfor viden om den konkrete udstilling.



FIGUR 13. RESPONDENTGRUPPERNES BRUG AF UDSILLINGENS VIDEOER.

Også i interviewene blev videoerne fremhævet som en god måde at få faglig information. Dog fremhævede flere interviewpersoner også, at videoer er en tidskrævende formidlingsform.

Interviewer: Man lærer jo på mange måder på Universitarium, ved at man gør det, der er også nogle piloter, der går rundt, og der er skilte, og der var de videoer. Kan I huske, vi lyttede til svampevideoen? Hvordan er det en god måde at høre noget... eller lære noget af dem, jeg nævner. Kan I huske, at I kunne gøre de ting?

Pige 2, 8 år: Det er en god måde at lære det på at gøre det.

Interviewer: Ja?

Pige 1, 8 år: Jeg synes også, det er en god måde at gøre det på, fordi det er sjovt og ikke sådan en træls måde. For man kan høre det og ikke kun se det.

- POST-INTERVIEW 4.

Interviewer: Ja, så ville du gerne have noget mere, du skulle læse eller?

Dreng 9 år: Ja, eller en video, der forklarede det, hvilket jeg bemærkede, at der var en masse videoer, men fordi de tog sådan 3 minutter, og vi havde ikke så meget tid den dag, kan jeg huske.

Mor: Vi skulle et eller andet.

Interviewer: Ja.

Dreng 9 år: Ja, vi skulle et eller andet.

Interviewer: Så lyttede I til nogle af videoerne?

Mor: Nej.

- POST-INTERVIEW 5.

En mor forklarer også, at både skilte og videoer kræver ekstra interesse, da det tager tid at læse og lytte.

Mor 1: Ja nemlig, men jeg bliver også hurtigt mættet af det, fordi det ikke er der, at min største interesse ligger. Så jeg synes, det er sjovt bare lidt bidder og sådan lidt inspiration.

Interviewer: Ja, så siger I egentlig også, at det at der netop ikke er kæmpe skilte eller meget grundige videoer, der forklarer det, at det har I ikke behov for eller lyst til?

Mor 1: Nej, jeg synes tit, at når der er det, så får jeg alligevel bare sådan lidt kigget hen over dem og går videre, fordi ellers kan man jo stå en time hvert sted. Så jeg har ikke behov for, at det er der, men det vil heller ikke gøre mig noget, hvis det var der, men så ville jeg bare kigge lidt henover det, fordi det er egentlig ikke det uddybende, at jeg er så meget interesseret i.

Mor 2: Jeg tænker også mere, at nogle som måske har det som stort interessefelt eller profession eller virkelig har store evner inden for det, de vil måske dykke ned i det, helt ned i detaljerytteri, hvor sådan, at der bliver vi hurtigere mættet, fordi vi simpelthen har nogle andre kompetencer og ikke lige er helt...

Interviewer: Ja, så det er også lidt om interesse, men det er tilfredsstillende lige at blive mindet lidt om, at der er de der naturlove og også lige have lidt af forståelsen?

Mor 1: Ja.

- POST-INTERVIEW 4.

Næsten alle spørgeskemaundersøgelsens respondentgrupper havde haft kontakt til piloterne. Kun en gruppe benyttede sig ikke af muligheden for at kontakte piloterne. Denne gruppe så ikke piloterne og opdagede derfor ikke muligheden for at kontakte dem. De fleste af grupperne (17) fik hjælp til at forstå, hvad de skulle gøre, mens godt halvdelen af dem (11), der fik hjælp af piloterne, fik forklaring og information om udstillingens emner. Ingen grupper havde tilføjelser til, hvordan de brugte piloterne. En gruppe, der havde haft kontakt med piloterne, svarede, at de ikke havde haft behov for hjælp.

I interview 4 forklarer en pige på 8 år, der havde besøgt udstillingen flere gange, hvordan piloternes forklaringer fra de første besøg havde hjulpet hende til at huske og forstå ved de næste besøg. Pigen mor tilføjer, at piloterne var inspirerende via deres begejstring, ligesom de satte nye perspektiver på udstillingen på baggrund af deres personlige fokus og viden:

Pige 2, 8 år: Jeg synes, at den allerførste gang, vi var der, eller måske de første par gange, der var det rigtig rart med de der piloter. Fordi jeg tror ikke helt, at vi ville have forstået det bare ved at læse.

Interviewer: Nej?

Mor 2: Eller måske få læst de rigtige steder og forstå det. Så jeg synes, det var ekstra godt, at der var sådan nogle piloter til lige at forklare, hvordan man gør og vise det. Og så var det jo helt vildt godt, at så lærte [Pige 2] det lidt af dem, og så kunne hun vise [Pige 1] den, da hun kom.

Interview: Ja?

Pige 2, 8 år: Jeg synes også, det gør det meget mere spændende, at det er levende mennesker, der ved noget om det, der står lige og fortæller lidt, end at man skal se en video eller lytte eller læse eller...

Mor 2: Ja, lige præcis og jeg synes også, det var sjovt, at det var forskellige. Fordi nogle gange viste de os en ting, vi egentlig havde set,

men så kom der lige nogle nye aspekter på, fordi man altid fortælle ud fra sin egen personlige begejstring eller, hvad man skal sige.

Interviewer: Altså piloterne kommer faktisk også fra forskellige uddannelser på seminaret og her hos os på Universitetet. Så jeg tror, du har meget ret i, at de kommer med forskelligt fokus og viden.

Mor 2: Ja, og det var fedt, synes jeg. Altså jeg synes også, at deres begejstring for naturvidenskab og sådan noget, det smitter på en positiv måde i forhold til, hvis der ingen mennesker havde været. Så tror jeg ikke, at vi havde prøvet alle tingene. Altså så tror jeg, at vi var gået udenom noget af det, som lige virkede utilgængelig for vores viden.

- POST-INTERVIEW 4.

En mor i interview 5 fremhæver også, at det har været den største glæde ved besøget, at hendes dreng lærte af piloterne ved et skolebesøg og kunne bruge denne viden til at genfortælle til sin familie.

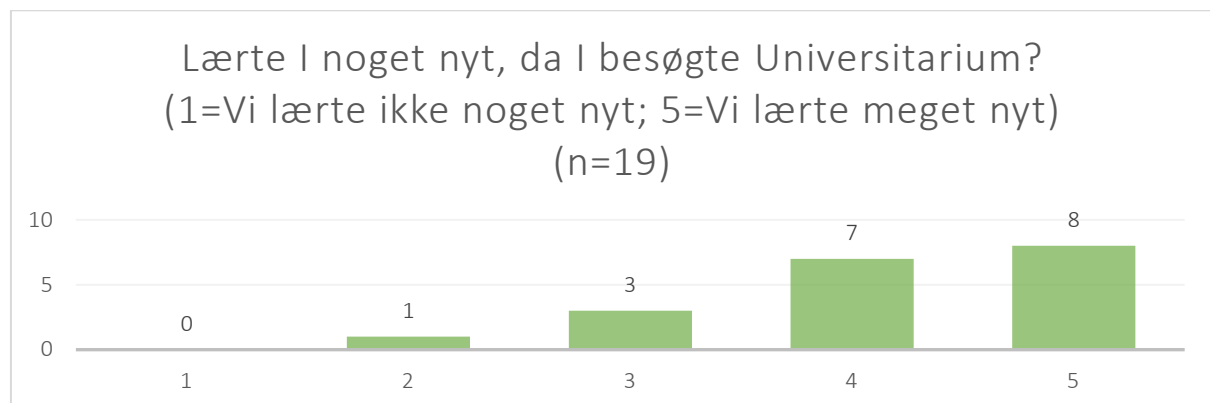
Interviewer: Så [morens navn], hvis du nu skal pege på, hvad du synes, der var det bedste ved besøget?

Mor: Jamen, jeg synes egentlig, ja det tæller jo ikke, men jeg synes, det var en oplevelse at høre [drengets navn] genfortælle alt det, som han har lært med piloterne, ikke? Altså det var jo en fornøjelse for mig at opleve den entusiasme omkring det, ikke. Og det tænker jeg, det må jo komme et sted fra, der må jo være nogle, der ligesom har formået at formidle det i første omgang, ikke. Ja, så i hvert fald, så havde jeg i hvert fald en god guide med den dag.

- POST-INTERVIEW 5.

De besøgendes læring og forståelse af udstillingens emner

Femten af respondentgrupperne svarede, at de lærte 'nyt' eller 'meget nyt' ved besøget. Af de uddybende kommentarer, hvor de besøgende uddybende forklarede, hvad de havde lært, fremhævede fire ud af seks grupper 'Kartoffelbatteri'. Herudover blev 'Vindmølletest', 'Olieproduktion' og 'Øjets anatomi' (en opstilling lavet til en tidligere udstilling, som blev vist) nævnt. På spørgsmålet, hvad der havde været det mest lærerige ved besøget, svarede en gruppe i spørgeskemaundersøgelsen, at 'Det var det hele', mens andre igen fremhævede 'Olieproduktionen', 'Vindmølletest', 'Øjet' samt 'Showet' og 'Svampebatteri'.



FIGUR 14. RESPONDENTGRUPPERNES VURDERING AF NY LÆRING UNDER BESØGET.

Det fremgik også tydeligt af post-interviewene, at familierne havde lært meget gennem besøget. Det fremgik dels af deres eksempler, når de blev spurgt, om de havde lært noget, men det fremgik også af alle de detaljer, som de kunne huske om de forskellige opstillinger, når de i starten af interviewene fortalte om, hvad de kunne huske fra besøget.

Interviewer: Synes I så, at I lærte noget om energi ud fra udstillingen?

Pige 1, Pige 2, Pige 3, alle 8 år: Ja!

Interviewer: Kan I fortælle...

Pige 3, 8 år: Det med kartoflen.

Interviewer: Ja?

Pige 1, 8 år: At man kunne lave energi ud af frugt, det havde jeg ikke vidst før nu.

Interviewer: Nej, så det fandt du ud af?

Pige 3, 8 år: Jeg vidste heller ikke, at man kunne lave olie ud af hø.

- POST-INTERVIEW 2.

Dreng 9 år: Og nok også, hvor meget elektricitet man rent faktisk har brug for til nogle normale ting.

Interviewer: Ja, som det der med mobiltelefonen?

Dreng 9 år: Ja.

Interviewer: At det faktisk kræver ret meget elektricitet før det...

Dreng 9 år: ... eller lys.

Interviewer: Ja, der var også et sted, hvor man kunne se noget med lyspærer.

Dreng 7 år: Ja.

Dreng 9 år: Ja.

Dreng 7 år: Jeg lærte faktisk noget inden det. At vindmøller ikke skal dreje for hurtigt, for så kan vingerne godt falde af.

Interviewer: Ja, var det inden du kom på Universitarium?

Dreng 7 år: Ja.

Interviewer: Ja, og hvor har du så lært det henne?

Dreng 7 år: Det har jeg set på YouTube.

Interviewer: Igen YouTube. Og nu ved jeg ikke, når du er syv år, går du så i første klasse?

Dreng 7 år: Ja.

- POST-INTERVIEW 3.

Dreng 9 år: Jeg vidste f.eks. ikke, at man... hvordan en dæmning helt fungerer. Jeg troede bare, at en dæmning var til ligesom at have en dæmning, altså opbevare en masse vand. Men den kunne åbenbart producere energi.

Interviewer: Ja, og hvordan fandt du ud af det?

Dreng 9 år: Det fandt jeg ud af, ved nogenlunde... At den var der og var tæt på det andet som vindmøller. Og så havde jeg jo fået det forklaret.

- POST-INTERVIEW 5.

I besvarelserne om, hvad der var det mest lærerige ved udstillingen, blev den interaktive form fremhævet af spørgeskema-respondentgrupperne, hvori en respondentgruppe beskrev, at "Det er meget

lærerigt at få lov til at få fingrene i tingene selv. Det mest lærerige var at man selv er aktiv i processerne". Flere af de aktiviteter, der blev fremhævet, var dynamisk-interaktive aktiviteter, hvor de besøgende aktivt byggede og afprøvede – f.eks. en vindmølle, et batteri – eller medvirkede til f.eks. at producere olie. Samlet peger svarene på, at interaktion, hvor den besøgenes interaktion skaber ændring, gør en forskel og har stor betydning for læringsudbyttet.

Betydningen af interaktion fremgår også af svarene på spørgsmålet om det sjoveste ved besøget. Her fremhæves muligheden for udfoldelse og interaktion i ti ud af de tolv kommentarer, f.eks. "Helt klart de aktiviteter, hvor man selv skulle deltage", eller "At man kunne afprøve så mange ting". Herudover nævnte to grupper opstillingerne, der fortæller om lagring af energi.

Læring gennem interaktion kom også frem gennem interviewforklaringerne.

Dreng 9 år: Jeg syntes faktisk, det var det der noget med batteriet med citronsyren.

Interviewer: Ja, var det fordi man selv kunne bygge noget der?

Dreng 9 år: Ja, og så var det også meget overraskende, at det kunne gøres med faktisk ret mange ting.

Interviewer: Ja, tænk at man kan få strøm ud af kartoffel.

Dreng 9 år: Ja.

- POST-INTERVIEW 3.

Mor 2: Men jeg tror, jeg lærte mest af den der med vandmøllen. Fordi jeg synes bare, det var virkelig interessant, at man kunne lave hele kredsløbet, og der blev ved med at komme energi.

Pige 1, 8 år: Jeg synes bare, det var sejt, at man kunne lave et batteri ud af en kartoffel.

Mor 2: Helt vildt.

Mor 1: Ja, det er virkelig også lidt sejt, det synes jeg også.

Pige 1, 8 år: Kun lidt sejt?

Mor 1: Meget sejt

- POST-INTERVIEW 4.

Omkring læring og forståelse fremgår det af interviewene, at de besøgende har lært noget. Det forklarer de selv, ligesom det fremgår af deres forklaringer. Det kendetegner dog også, at læringen og forståelsen er på et grundlæggende niveau, hvor de f.eks. får kendskab til, at en vindmølles form og hældning har betydning, men ikke har lært, hvad der er den bedste eller mest effektive form og hældning. Ud fra Blooms taksonomi for undervisningsmål, kendetegnes deltagernes læring hovedsageligt af at få kendskab til emner og problemstillinger. I nogle tilfælde opnår de besøgende desuden også forståelse, så de f.eks. kan forklare eller beskrive et emne med egne ord eller viser anvendelse, f.eks. ved at udvide 'Kartoffelbatteri'-eksperimentet ved at afprøve egne idéer for opstilling. Flere interviewpersoner fortæller, at de ser besøget som en igangsætter, hvor de får indsigt i nogle fænomener og problemstillinger, som man efterfølgende må arbejde videre med for at forstå til fulde.

Interviewer: Ja, hvad lærte I om? Ikke at I lige skal fortælle hver enkelte ting, men hvis I skal prøve at fortælle, hvad det var I synes, I lærte?

Pige 2, 8 år: Om vand og vind. Og om hvordan man bygger et batteri og sådan lidt.

Mor 2: *Jeg synes faktisk også, at jeg lærte lidt, selvom jeg stadig ikke forstår det helt, så var det som om den der med magneten, der drejede rundt, som skulle symbolisere en motor. Dét, at man sådan kunne sætte den i gang, så forstod jeg det en lille smule mere, men jeg forstår det ikke 100% endnu.*

- POST-INTERVIEW 4.

Mor 1: *Nej, jeg synes faktisk, det inspirerer til at sætte sig mere ind i det. Og jeg kunne godt tænke mig f.eks. på et tidspunkt, fordi vi nu også vandt det der kartoffelbatteri, eller hvad det nu hedder, fik i gave af... At vi på et tidspunkt kigger på det igen og snakker om, hvad var det nu, der gør, at de der elektroner bevæger sig eller, hvad det nu er. Jeg synes nogle gange, at hvis man låner sådan en meget enkel bog til f.eks. tredje klasse eller sådan noget, at så forstår jeg det også bedre selv. Og så læser vi, hvad der står sammen måske, det kunne jeg godt tænke mig. Så jeg synes, det inspirerer også, men derfor er det selvfølgelig irriterende, at man ikke forstår alt.*

Interviewer: *Ja, men det er måske også en vekselvirkning mellem, hvor meget tid man både kan og vil, og også at man kommer som familie, at man kan investere i det.*

Mor 2: *Ja, både det, og så evner, tror jeg også. At der er nogle, der måske bare har virkelig stærke evner for at forstå nogle bestemte ting, og så har vi andre måske nogle andre evner for nogle andre ting, og så er det ikke lige mit område, det naturvidenskab. Men jeg synes stadig, det er rigtig spændende. Hvad tænker du?*

Mor 1: *Det er virkelig heller ikke særlig meget mit område. Derfor synes jeg også, at det er rigtig fint at komme ind og lige lære noget og se, hvordan nogle ting hænger sammen, for det glemmer jeg meget nemt. Det er ikke, fordi jeg aldrig har set det før, noget lignende og mange ting, men "nå ja, det er sådan".*

Mor 2: *Lige præcis.*

Interviewer: *Det at blive mindet om...*

Mor 1: *Ja.*

Interviewer: *Men det betyder ikke noget, at man ikke får den fulde historie, den kan man så... må man selv hente, den dag man har mulighed for det.*

Mor 1: *Ja nemlig, men jeg bliver også hurtigt mættet af det, fordi det ikke er der min største interesse ligger. Så jeg synes, det er sjovt bare lidt bidder og sådan lidt inspiration.
[...]*

Interviewer: *Ja, så det er også lidt om interesse, men det er tilfredsstillende lige at blive mindet lidt om, at der er de der naturlove og også lige have lidt af forståelsen.*

Mor 1: *Ja.*

Mor 2: *Helt sikkert, jeg synes da, det er spændende, hvordan verden fungerer, ikke. Det kan man jo sige sådan i det store hele. Og især det kan gøres sådan, at børnene synes det er sjovt. Altså jeg synes, det*

er ekstra sjovt, fordi det er noget man kan snakke om sammen og lære om sammen.

- POST-INTERVIEW 4.

Efter besøget

Alle 19 respondentgrupper angiver, at de har talt om besøget efterfølgende, heraf har 15 talt om udstillingens naturvidenskabelige emner efter besøget. De fleste respondentgrupper angiver således, at de har taget oplevelserne på Universitarium med sig og aktivt brugt erfaringerne. At besøget har givet anledning til både snak og aktiviteter efterfølgende, fremgår også af post-interviewene, f.eks. fortæller mor og søn på 9 år, hvordan de efterfølgende har prøvet at lave strøm på kartofler og andre fødevarer og har fundet ud af, at man også kunne bruge rødvin. Samme familie fortæller, hvordan drengen efter sit skolebesøg på Universitarium har fortalt om sine oplevelser til sin familie.

Mor: Men jeg tror, at det, vi gjorde lidt forkert, det var måske, at der var forskellige instruktioner, og ved nogle af dem skulle man kun bruge en kartoffel, og nu er det jo gået op for os, at det rigtige er at bruge to.

Interviewer: Okay.

Mor: Ja.

Dreng 9 år: Og vi fandt også ud af, at man kunne bruge rødvin.

Mor: Ja, det har vi fundet ud af derhjemme efterfølgende.

Interviewer: Ja, så I eksperimenterede lidt derhjemme?

- POST-INTERVIEW 5.

Mor: Og den dag du havde været der med skolen, der kom du hjem og holdt et langt foredrag om de der forskellige møller.

Dreng 9 år: Ja.

Interviewer: Ah, vindmøllerne?

Mor: Ja, og vandmøller og...

Dreng 9 år: Vandmøller?

Mor: Øh jah, joh.

Dreng 9 år: Øh vandkraftværket, ikke?

Mor: Ja.

Dreng 9 år: Dæmningen.

- POST-INTERVIEW 5.

En mor forklarede i post-interview 3, at hun har fortalt om besøget i skoleklassen:

Mor: Altså jeg har jo prøvet at sælge det til andre forældre på klassen. Fordi, jeg synes, det er et mega fedt koncept, at vi snakker stadigvæk om den gang vi skulle operer ved bamsen. Det år, hvor man kunne operere på bamsen, kan I ikke huske det?

Dreng 9 år: Det var der, hvor man også kunne se, hvordan mennesket... hvordan ens mave fungerer.

Interviewer: Var det det år, det måske handlede om kroppen?

Mor: Ja, hvor man gik igennem hele fordøjelseskanalen. Hvor man gik igennem den og så jo...

Interviewer: Ja.

Mor: Altså, jeg synes, det er fantastiske ting.

Interviewer: Har du så haft held med at sælge ideen?

Mor: Det ved jeg ikke, jeg prøver i hvert fald.

- POST-INTERVIEW 3.

Da de besøgende i post-interviewet blev spurgt, om de havde besøgt andre lignende steder, fremgik det af interviewene, at familierne har besøgt flere andre steder, f.eks. Utzon Center, Energimuseet i Tange, Danfoss Universe og London Science Museum. Flere grupper nævner også med begejstring Universariums to satellitter: Planetarium, der rummer en 3D model af universet, og Vindsimulatoren på Kennedy Plads. Gennem deres fortælling er det tydeligt, at de relaterer den information og viden, som de har fået de forskellige steder, og således akkumulerer oplevelser fra de forskellige steder.

Mor: Altså det syntes jeg især, da vi var dernede på Tange, hvor vi sådan kunne... hvor vi kommer hen til det her med Niels Bohr og elektromagnetisme, og de her plader her, "nå ja, det var jo der fra det her, hvor vi lavede batteri", ikke også?

Interviewer: Ja?

Mor: Og den her kæmpe dæmning ved Tange ikke også, "nå, men det var jo egentlig..."

Interviewer: Det samme som det med Dæmningen bygget af Duplo eller?

Mor: Ja, at man kunne...

Interviewer: Ja.

Mor: Så fik vi jo set planeterne.

Interviewer: Nå ja, derude i kuplen udenfor.

- POST-INTERVIEW 3.

Interviewer: Så vil jeg lige høre, om I har besøgt andre steder, der har noget med naturvidenskab at gøre?

Pige 1, Pige 2, Pige 3, alle 8 år: Ja, Højer sluser.

Mor: Jamen, vi har også været på, hvad hedder det...

Far: Der ude ved enden af... Danfoss

Mor: Ja, Danfoss...

Pige 1, Pige 2, Pige 3, alle 8 år: UNIVERSE!

Pige 2, 8 år: Og det var også i sommerferien.

Pige 1, 8 år: Vi lavede en sjov rutsjebane.

Interviewer: Den kan jeg huske, ja. (De fortalte om Universe under walk along).

Mor: Og så har vi også været inde øh... har der ikke også været noget, når vi har været ovre på Utzon? Har der ikke været noget med energi derover?

Pige 3, 8 år: Jo, det mener jeg også.

Pige 1, 8 år: 3D briller og...

Pige 3, 8 år: Ja, det var.

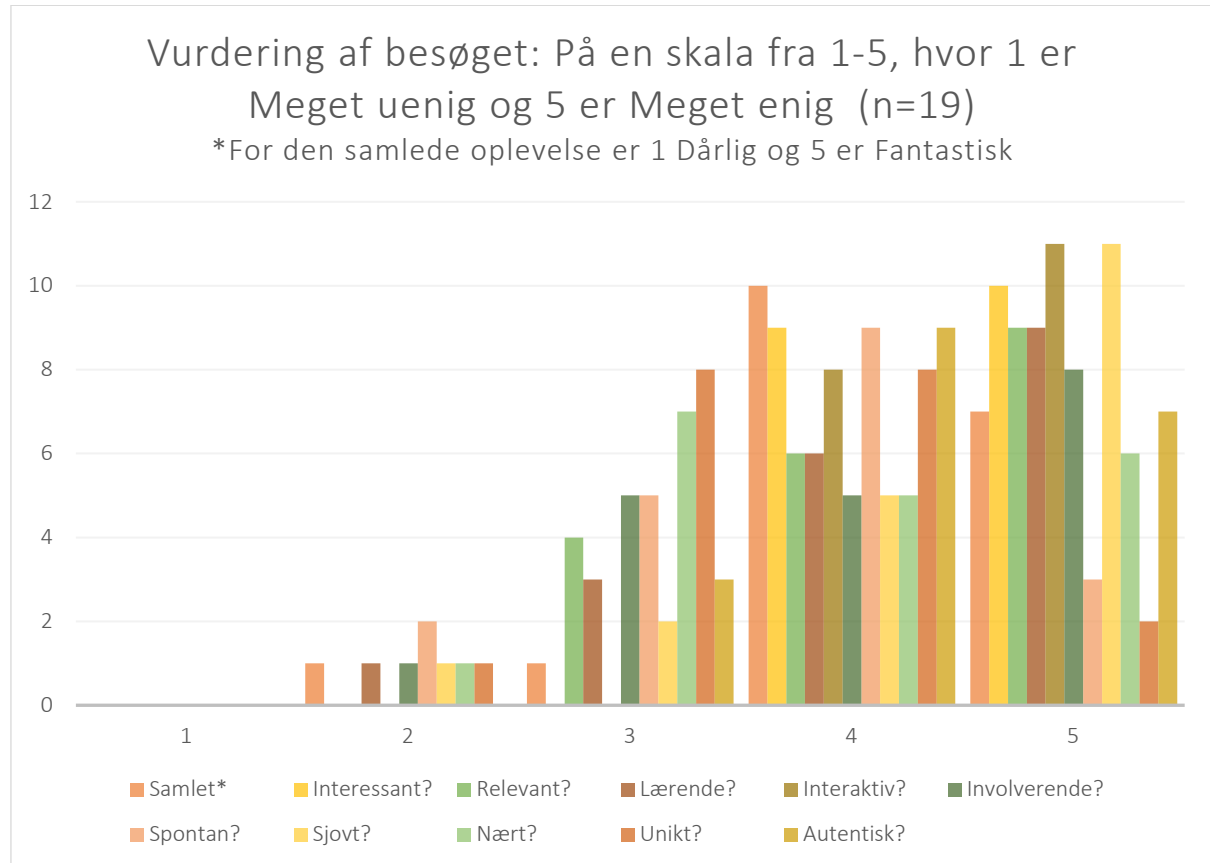
Pige 2, 8 år: De der 3D briller, de er sjove.

Pige 3, 8 år: Mor, der var også det der, hvor der var nogle, der skulle tænde lys, og så kunne de andre gå rundt med sådan et agtigt spejl og sætte det på.

- POST-INTERVIEW 2.

Den samlede erindrede besøgsoplevelse

Besøgets samlede oplevelse blev vurderet højt, 17 respondentgrupper ud af 19 ratede besøget som "Fantastisk" ved at give top score 5 (7 grupper) eller 4 (10 grupper). Blandt de kvaliteter, der blev fremhævet ved udstillingen, var, at den var 'Interessant', 'Interaktiv' og 'Sjov'. Dernæst blev kvaliteter som 'Relevant', 'Lærende', 'Involverende', 'Autentisk' og 'Spontan' fremhævet af mange respondentgrupper. De kvaliteter, der blev mindst fremhævet, var kvaliteter som 'Nær' og 'Unik'.



FIGUR 15. RESPONDENTGRUPPERNES VURDERING AF BESØGET.

Samlet viser post-undersøgelserne, at sommerens Universitariums besøg har haft betydning for de besøgende. De kan i detaljer huske besøget, hvad de prøvede, hvilke opstillinger, der var sjove, og hvad man kunne lære af dem. Flere børn kunne efterfølgende referere, både i interviewene og til familie og venner, hvad de havde oplevet og lært, herunder også hvad piloterne havde fortalt og forklaret dem. De besøgende fik primært indsigt i naturvidenskabelige fænomener på et meget konkret, konceptuelt niveau, mens de ikke fik detaljeret forståelse for de naturvidenskabelige processer, hvordan og hvorfor de sker, og hvad det betyder i en større sammenhæng. Nogle interviewpersoner, både voksne og børn, manglede denne information i udstillingens formidling, mens andre tilkendegav, at de netop kom for at blive mindet om emnerne og få inspiration til, hvad de evt. efterfølgende kunne dykke dybere ned i. Universitarium besøget var for flere familier ikke unikt, men et af flere besøg på naturvidenskabelige oplevelsessteder. Flere besøgende kunne fortælle om oplevelser, som de havde haft på tværs af oplevelsessteder, f.eks. Utzon Center, Danfoss Universe og London Science Museum. Både spørgeskemadata og de besøgendes interviewfortællinger viser, at Universitarium besøget var interessant og sjovt. Det var også interaktivt, og netop dette, at de besøgende skulle være interaktive, og deres interaktion havde betydning for udfaldet, betød, at besøget blev betragtet som relevant, involverende og lærende.

Diskussion og opsamling

Dette afsluttende afsnit opsummerer undersøgelsens resultater med henblik på at diskutere styrker og udfordringer ved udstillingen. Diskussionen munder ud i en række anbefalinger til videreudvikling af designprincipper for den gode Universitarium udstilling.

Formålet med undersøgelsen var at få indsigt i, hvordan og i hvor høj grad et besøg på Universitarium medvirker til at øge interessen for naturvidenskab og STEM, og hvordan Universitarium giver de besøgende en god oplevelse og faglig indsigt i STEM-emner.

Oplevelser er sansebaserede og sker i både kroppen og sindet. Oplevelser skærper vores opmærksomhed, får os til at reagere og interagere samt ændrer vore opfattelse af omverden eller vores selvforståelse. Oplevelser udvider således i sidste ende vores viden og erfaringsgrundlag. Målet for evalueringen var derfor at få indsigt både i de besøgendes reaktion på udstillingen: om og hvordan de blev berørt af deres interaktion med udstillingen, hvordan de interagerede med opstillinger og aktiviteter, og om og hvordan deres besøgsoplevelse påvirkede deres eksisterende viden og interesse for STEM. Denne tredeling i oplevelsens faser betød, at vi undersøgte brugeroplevelsen i tre tempi og med anvendelse af flere metoder. Vi undersøgte de besøgendes reaktion og interaktion (her-og-nu oplevelser) gennem walk-alongs, og her også deres umiddelbare refleksion over udstillingens emner og aktiviteter gennem det opfølgende interview umiddelbart i forlængelse af walk-along. De besøgendes reflekterede oplevelser blev desuden undersøgt gennem et kort spørgeskema om deres overordnede oplevelse og aktiviteter. Besøgets erfaringsbrud og erhvervelse af ny viden undersøgte vi gennem en kombination af spørgeskema og interview fem måneder efter besøget.

Samlet viste undersøgelserne, at de besøgende fandt udstillingen meget interessant. Især udstillingens høje grad af brugerrettede aktiviteter og interaktionsmuligheder fangede de besøgendes opmærksomhed. Udstillingens interaktive form var den primære motivation for at besøge udstillingen. Undersøgelsen viste tydeligt, at muligheden for interaktion var afgørende for de besøgendes engagement og lyst til at interagere med udstillingens opstillinger og aktiviteter. Kunne de ikke umiddelbart finde ud af, hvad de skulle gøre, eller fungerede opstillingen ikke, så gik de videre til næste opstilling. Det var også klart, at de dynamisk-interaktive og immersive opstillinger var de mest tiltrækkende og interessante, fordi de besøgendes medvirken og interaktion gjorde en forskel og påvirkede aktiviteten og resultatet.

Interaktionen fik dem til at reflektere, men undersøgelsen viste også klart, at både skilte, videoer og især piloterne og trilemmaerne havde en vigtig rolle i at få de besøgende til at forholde sig til de sanseoplevelser, som de fik ved interaktionen med opstillingen. Skiltene fungerede både som guide til at forstå, hvad de skulle gøre, og den faglige information medvirkede også til, at de besøgende, især de voksne, fik forståelse for, hvad opstillingen handlede om og gav indsigt i. Videoerne havde en mindre rolle, primært fordi de besøgende fandt dem lange og kedelige, ligesom tekniske problemstillinger betød, at nogle besøgende opgav at bruge dem. Til gengæld fungerede både trilemmaer og især piloterne til at få gang i dialog og refleksion omkring udstillingens faglige emner. Det kunne observeres tydeligt i walk-alongs, men det blev også klart formuleret af de besøgende under både de opfølgende interview og post-undersøgelserne. Flere besøgende fortalte, hvordan de brugte forklaringer, som de havde fået fra piloterne ved tidligere besøg til at interagere med opstillingerne og forstå deres faglige indhold. Piloternes rolle som katalysatorer for faglig dialog og refleksion kom tydelig frem i undersøgelsen. Undersøgelsen viste dog også, at piloterne med fordel kan være endnu mere opsøgende samt lægge endnu mere vægt på at formidle faglig viden. De besøgende var generelt dårlige til selv at opsøge piloterne, og flere af dem udtrykte ønske om endnu mere og mere detaljeret faglig information fra piloterne.

Generelt satte de besøgende stor pris på den måde, som instruktion og faglig viden blev kommunikeret – både gennem skilte, videoer, piloter og trilemmes. Det blev udtrykt af flere besøgende, at det var motiverende og interessant at få sat naturvidenskab i forhold til hverdagsproblemer. Udstillingens Lab & Hack form havde også grundlæggende en positiv betydning for både de besøgendes umiddelbare reaktion, deres interaktion og deres forståelse for udstillingen. Både gennem walk-along observationer og interviews var det klart, at den simple form giver lyst til at røre og interagere. Formen betød også, at de besøgende ikke var bange for prøve eller for at ødelægge noget. Flere besøgende udtrykte også, at den simple form bevirkede, at de kunne se, hvordan tingene hang sammen, ligesom de kunne se, hvordan de selv derhjemme kunne lave og prøve lignende aktiviteter. At besøget havde gjort indtryk, blev allerede udtrykt i walk-alongs, men det blev især klart under postundersøgelserne. Interviewfamilierne kunne i detaljer genfortælle besøget, ligesom de fortalte, hvordan de efter besøget havde prøvet lignende aktiviteter, både i hjemmet og på andre museer og science centre. Interviewene viste også, at graden af forståelse og læring var forskellig fra familie til familie afhængig af tidligere erfaring, viden og interesse. Ingen fortalte, at de ligefrem havde fået større interesse for STEM-fag, men alle udtrykte glæde ved STEM-aktiviteterne og interesse for nye besøg.

Samlet peger evalueringsundersøgelsen på en række styrker og også udfordringer ved Universitariums udstilling. Vi vil starte med at opsummere udstillingens **styrker**:

- **DYNAMISK-INTERAKTIVE OPSTILLINGER MOTIVERER OG FORMIDLER.** De mange hands-on-opstillinger i udstillingen betyder, at gæsterne er meget aktive og nysgerrige under besøget. Specielt opstillinger, som er dynamisk-interaktive, hvor brugernes interaktion ændrer opstillingen og gør en forskel, formår at engagere gæsterne. Det samme er tilfældet for de immersive, 'whole-body' opstillinger, hvor gæsterne skal bruge hele kroppen for at indgå i aktiviteten (eksempelvis 'Kartoffelbatteri', 'Vindmølletest' og 'Racerbiler'). De besøgende fremhæver, at det at konstruere og prøve af, hjælper dem til at forstå emner og naturvidenskabelige fænomener.
- **SAMARBEJDE I FÆLLESSKAB.** Flere af aktiviteterne i udstillingen giver mulighed for, at familierne kan samarbejde om at eksperimentere, bygge, spille spil osv. Det er vigtigt, fordi det sociale element i at lave aktiviteter sammen med familien er en central motivation for at besøge Universitarium.
- **PILOTERNE ER POPULÆRE.** Piloterne spiller en væsentlig formidlingsrolle både til instruktion (how-to) og faglig viden (what-to-learn) i forhold til den konkrete opstilling. Piloterne fremhæves over de øvrige formidlingsformer, fordi de leverer situationsbestemt instruktion og svarer på spørgsmål. Den mundtlige, personlige formidling medvirker også til, at de besøgende kan huske udstillingens emner og naturvidenskabelige fænomener.
- **LET TILGÆNGELIG INFORMATION.** Skilte er også en væsentlig formidlingsform og anvendes især til instruktion (how-to), men også til faglig viden (what-to-learn). Udstillingens skilte roses generelt for at være let forståelige og læsevenlige.
- **LAB & HACK ENGAGERER.** Universitariums karakteristiske udtryk med uformel kommunikation og "hjemmesnedkererede" opstillinger opleves af gæsterne som værende relevant, nærværende og autentisk. Mange besøgende fremhæver, at den rå form medvirker til at vise, hvordan man selv kan lave aktiviteterne hjemme. De udtrykker også, at det er rart at se, at der står "mennesker" bag.
- **UDSTILLINGEN RELATERER TIL HVERDAGENS FÆNOMENER OG OPLEVELSER.** Mange gæster relaterer udstillingens aktiviteter til fænomener og oplevelser i hverdagen. Dette er positivt, fordi familierne således kan tale om udstillingens tema ud fra deres egen kontekst.

- **SJOV OG POSITIV STEM OPMÆRKSOMHED.** Børnene har det tydeligvis sjovt under besøgene og er begejstrede for de mange interaktive hands-on muligheder for at afprøve og eksperimentere.
- **BESØGET SKABER ERINDRINGER OG ERFARINGER.** Undersøgelsen viser, at gæsterne husker overraskende meget om deres besøg på Universitarium. Både hvad de lærte, og hvad de oplevede. Gæsterne sammenholder i vid udstrækning erindringer fra besøget på Universitarium med lignende besøg på andre science centre, museer osv. Der sker således en akkumulering af viden og erfaringer om bl.a. STEM gennem disse besøg.

Ligeledes peger undersøgelsen også på en række **udfordringer** i udstillingen:

- **UKLAR FORMIDLING AF UDSILLINGENS TEMA.** Udstillingens tema (Big Idea) er ikke tydeligt formuleret og kommunikeret i udstillingen. Det skyldes bl.a., at temaet ikke beskrives eksplicit i en introduktion eller oversigt til udstillingen. En anden grund er, at der er medtaget succesfulde opstillinger fra tidligere udstillinger. De relaterer ikke til årets tema og forplumrer herved formidlingen af udstillingens tema.
- **PILOTER SKAL VÆRE MERE OPSØGENDE.** Besøgende henvender sig sjældent uopfordret til piloterne. Også selvom de er i tvivl om aktiviteter og har brug for hjælp til at gennemføre og forstå aktiviteten. Nogle besøgende foretrækker at klare sig selv, men mange fortæller, at de har været meget glade for den hjælp og forklaring, som piloterne gav.
- **PILOTERNE SKAL GIVE MERE FAGLIG VIDEN.** Piloterne bliver ofte brugt til at give konkret instruktion og fortælle kort om specifikke emner eller opstillinger. Flere besøgende fortæller, at de gerne ville have hørt mere om udstillingens overordnede emne energi på tværs af opstillinger og om betydningen og konsekvenser af de gennemførte forsøg. Dvs., at piloterne ikke blot skal formidle, hvad der sker ved den enkelte opstilling, men også formidle forståelse for, hvorfor og hvad det kan bruges til i et større perspektiv. De sidste to typer af viden opnås ikke så ofte hos de besøgende.
- **VIDEOER BLIVER ANVENDT, MEN DE BLIVER SJÆLDENT SET FÆRDIGE.** Flere besøgende forklarer, at videoerne er for lange og/eller kedelige. Nogle siger samtidig, at de havde håbet at få mere detaljeret information via videoer.
- **TEKNISKE UDFALD.** Selvom udstillingen har en Lab & Hack tilgang, så skal formidlingen, og herunder teknologien til formidling, fungere. Det gælder f.eks. lyden i høretelefonerne ved formidlingsvideoerne, men mange besøgende oplevede også, at enkelte opstillinger var ude af drift pga. slitage mv.

På baggrund af den gennemførte evalueringsundersøgelse har vi udviklet en række **designprincipper til videreudvikling af den gode Universitarium-oplevelse**:

VED ANKOMST

- **TYDELIG BIG IDEA – KLAR INTRODUKTION TIL UDSILLINGENS TEMA:**
 - At præsentere **'Big Idea'**, så de besøgende ved ankomsten får en tydelig, klar og kort introduktion af udstillingens overordnede emne.
 - At præsentere **udstillingens struktur og sammensætning**, som skal give gæsterne en forventning om og overblik over, hvad udstillingen indeholder.

UNDER BESØGET

- **BEVIDST FAGLIG KOMMUNIKATION – KLAR STRATEGI FOR KOMMUNIKATION OG FORMIDLING:**
 - **At arbejde bevidst med faglig formidling**, så de besøgende udover at se, hvad der sker, også forstår, hvorfor noget sker – og hvad det kan bruges til.

- At indbygge **referencepunkter til fænomener i hverdagen** for at styrke dialogen i de besøgende grupper samt sikre erindring og erfaringsdannelse.
- At udnytte og tydeliggøre, at de forskellige kommunikationsformer i udstillingen har forskellige funktioner og styrker:
 - **Piloter skal være aktivt opsøgende** og klædt på til at give fagligt indblik og tage faglige diskussioner.
 - Bevidst brug af **skilte** til how-to information og what-to-learn om de konkrete opstillinger.
 - **Videoer** skal bruges til at give uddybende information og evt. gøres tilgængelige via hjemmesiden og sociale medier.
 - **Trilemmaer, quizzer og spil** er velegnede til formidling af faglig viden, kan **skabe dialog** i familier, og kan evt. også gøres tilgængelige via hjemmesiden og sociale medier.
- DYNAMISK IMMERSIV INTERAKTION:
 - At udvikle dynamisk-interaktive opstillinger, hvor den besøgendes **interaktion skaber forandring og gør en forskel**.
 - At udvikle immersive opstillinger, hvor den besøgende må tage **hele kroppen i brug i interaktionen**.
 - At designe fængende opstillinger, der skaber **opmærksomhed og nysgerrighed** hos de besøgende. Opstillinger skal være interessante, de skal **fange og bevæge** den besøgende. Der skal opstå et, "**hvad sker der her**" hos de besøgende.
- INVITATION TIL SAMARBEJDE:
 - At udvikle aktiviteter og opstillinger, som **inviterer til samarbejde i grupper** for at facilitere det sociale aspekt af familiers besøg. Interaktion i gruppen er også en væsentlig del af den lærende oplevelse. F.eks. at hjælpe hinanden med at forstå og løse opgaver, og piloter kan også hjælpe til på en naturlig måde.
- LOKATIONSBASEDE OPLEVELSER:
 - At gøre brug af **lokationsbaserede opstillinger**. Satellitter i byrummet skaber opmærksomhed og fremstår i de besøgendes erindring.

EFTER BESØGET

- INVITATION TIL EFTERSPIG:
 - At følge op på besøget og facilitere videre dialog om science i hjemmet gennem **interaktive do-it-yourself forsøg, quizzer og fun-fact videoer**, som formidles på sociale medie som Facebook, YouTube, Instagram mv. Undersøgelser af Charitonos, Blake, Scanlon og Jones (2012) og Baker (2017) viser, at museumsgæster gerne vil og konstruktivt kan bruge sociale medier til at tale (videre) om museumsoplevelser.
- BROBYGNING OG SCIENCE DANNELSE:
 - At facilitere gæsters **akkumulering af "science-dannelse"** på tværs af science centre besøg. Gæsterne husker og diskuterer besøg på tværs af museer og science centre mv., så brobygning og henvisning til beslægtede, nationale og internationale science centre og museer gennem **abonnementer, optjening af science point, besøgsplas** osv. er essentiel.

Designprincipperne er præsenteret i kort form på næste side. Selvom designprincipperne er formuleret henvendt til Universitarium, håber vi, at principperne også kan inspirere og informere i andre sammenhænge.

DESIGNPRINCIPPER FOR DEN GODE UNIVERSITARIUM-Oplevelse

VED ANKOMST

TYDELIG BIG IDEA

Klar præsentation af 'Big Idea' ved indgang til udstillingen.

Grafik over udstillingens struktur som teaser og overblik.

UNDER BESØGET

KLAR STRATEGI FOR KOMMUNIKATION OG FORMIDLING

Piloter skal være aktivt opsøgende og klædt på til at give fagligt indblik.

Skilte skal anvendes til how-to information og what-to-learn om de konkrete opstillinger.

Videoer skal bruges til uddybende faglig information.

Trilemmaer skal bruges til at skabe dialog og diskussion i familierne.

Referencepunkter til fænomener i hverdagen for at styrke dialogen.

DYNAMISK IMMERSIV INTERAKTION

Dynamisk interaktive opstillinger, hvor interaktion skaber forandring og gør en forskel.

Fængende opstillinger, der skaber opmærksomhed og nysgerrighed hos de besøgende.

Immersive opstillinger, hvor den besøgende må tage hele kroppen i brug i interaktionen.

INVITATION TIL SAMARBEJDE

Aktiviteter skal invitere til samarbejde og social interaktion i familierne.

LOKATIONSBASEDE Oplevelser

Satellitter i byrummet skaber opmærksomhed og fremstår i de besøgendes erindring.

EFTER BESØGET

INVITATION TIL EFTERSPIL

Do-it-yourself forsøg, trilemmaer og videoer skal formidles på websiden og sociale medier.

BROBYGNING OG SCIENCE DANNELSE

Science-dannelse gennem henvisning til andre science-oplevelsessteder.

Brobygning gennem abonnementer, optjening af science point, besøgs pas.



Litteraturliste

- Allen, S., & Gutwill, J. (2004). 'Designing With Multiple Interactives: Five Common Pitfalls'. *Curator. The Museum Journal*, 47(2), 199-212.
- Baker, S. (2017). Identifying behaviours that generate positive interactions between science museums and people on Twitter. *Museum Management and Curatorship*, 32(2), 144-159.
- Bitgood, S. (1991). 'Suggested Guidelines for Designing Interactive Exhibits'. *Visitor Behaviour*, 6(4), 4-11.
- Blud, L. M. (1990). Social Interaction and learning Among Family Groups Visiting a Museum. *Museum Management and Curatorship*, 9, 43-51.
- Charitonos, K., Blake, C., Scanlon, E., & Jones, A. (2012). Museum learning via social and mobile technologies: (How) can online interaction enhance the visitor experience? *British Journal of Educational Technology*, 43(5), 802-819.
- Dancstep, T. (née Dancu), Gutwill, J. P., & Sindorf, L. (2015). 'Comparing the Visitor Experience at Immersive and Tabletop Exhibits'. *Curator, the Museum Journal*, 58(4), 401-422.
- DEA (2019). *Hvordan får vi STEM på lystavlen hos børn og unge? Og hvilken rolle spiller køn for interessekabelsen?* København: DEA.
- Dewey, J. (2008) 'Experience and Education'. In J. A. Boydson (ed.), *John Dewey: The Later Works* (Vol. 13 1938–1939) (pp. 1–62). Carbondale: Southern Illinois University Press.
- Evans, J., & Jones, P. (2011). 'The Walking Interview: Methodology, Mobility And Place'. *Applied Geography*, 3, 849-858.
- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2013). *The Museum Experience Revisited*. Walnut Creek: Left Coast Press.
- Gilbert, H. (2002). Immersive Exhibitions: What's the Big Deal?. *Visitor Studies Today!*, 5(3), 10-13.
- Gutwill, J. P., & Allen, S. (2010). Facilitating Family Group Inquiry at Science Museum Exhibits. *Science Learning*, 94(4), 710-742.
- Hein, G. (1998). *Learning in the Museum*. London: Routledge.
- Jantzen, C. (2013). 'Experiencing and Experiences: A Psychological Framework'. In J. Sundbo and F. Sørensen (eds.), *Handbook on the Experience Economy*, (pp. 146–170). Cheltenham: Edward Elgar.
- Jantzen, C., Lykke, M., & Skov, M. (2019). The Walking Cure. Walk-along Som Undersøgelsesmetode til Brugeroplevelser. *Academic Quarter*, 18.
- Jantzen, C., Vetner, M., & Bouchet, J. (2011). *Oplevelsesdesign. Tilrettelæggelse af unikke oplevelseskoncepter* [Experience design. Designing unique experiential concepts]. Copenhagen: Samfundslitteratur.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning—Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Kusenbach, M. (2003). 'Street Phenomenology. The Go-Along as Ethnographic Research Tool'. *Ethnography*, 4(3), 455–485.

- Lykke, M., & Jantzen, C. (2013). Walking around to grasp interaction. I *Papers from Walking for Data Workshop at Interact 2013: Designing for Diversity*
- Lykke, M., & Jantzen, C. (2016). 'User Experience Dimensions. A Systematic Approach to Experiential Qualities for Evaluating Information Interaction in Museums.' *CHIIR. Proceedings ACM SIGIR Conference on Human Information Interaction and Retrieval*. Association for Computing Machinery: 81-90.
- McLean, K. (1993). *Planning for People in Museum Exhibitions*. Washington DC: ASTC. Accessed March 1, 2020. <http://www.astc.org/pubs/mclean.htm>.
- Mcclafferty, T., & Rennie, L. (2012). Look and Learn: Young Children's Behaviour at an Interactive Exhibit. In E. Davidsson and A. Jakobsson (eds.), *Understanding Interactions at Science Centers and Museums: Approaching Sociacultural Perspective* (pp. 129-145).
- Piscitelli, B., & Penfold, L. (2015). Child-centered Practice in Museums: Experiential Learning through Creative Play at the Ipswich Art Gallery. *Curator*, 58(3), 263-280.
- Pink, S. (2015). *Doing Sensory Ethnography*. London: Sage.
- Sanford, C., Knutson, K., & Crowley, K. (2007). "We always Spend Time Together on Sundays": How Grandparents and Their Grandchildren Think About and Use Informal Learning spaces. *Visitor Studies*, 10(2), 136-151.
- Serrell, B. (2015). *Exhibit Labels. An Interpretive Approach*. London: Rowman & Littlefield.
- Skov, M., Lykke, M., & Jantzen, C. (2019). Introducing Walk-alongs in Visitor Studies: A Mobile Method Approach to Studying User Experience. *Visitor Studies*, 21(2), 189-210 .
- Vermeeren, A. P. O. S., et al. (2010). User experience evaluation methods: current state and development needs. *NordiCHI 2010*, October 16-20. 521-530.

Bilag 1. Observationsguide

Walk-alongs: Undersøgelsesprocedure

- 1) VELKOMMEN OG PRÆSENTATION AF EVALUERING (*information, som observatøren siger til den deltagende gæst*)
 - TEAM. Mit navn er Vi er en gruppe af forskere fra Aalborg Universitet, der er i gang med en evaluering af de besøgendes oplevelse af Universitarium. Vi skal evaluere, hvordan forskellige elementer i udstillingen fungerer.
 - WALK-ALONG. En af de måder, som vi henter data ind om brugeroplevelsen, er gennem walk-along, hvor vi går rundt med de besøgende og undervejs småsnakker om oplevelsen. Hensigten er, at vi – ved at opleve sammen med jer – får helt konkret indsigt i de indtryk og oplevelser, som I har.
 - SAMTYKKEERKLÆRING. Hvis I vil deltage i undersøgelsen, vil vi bede dig/jer læse og underskrive denne samtykkeerklæring. Det er normal praksis og god skik, at vi informerer om vores undersøgelser, hvad de indebærer, og hvordan vi vil bruge de data, som vi samler ind gennem undersøgelsen.
 - TID. Turen rundt i udstillingen er helt, som I har lyst til, og I skal bare bevæge jer rundt, som I har lyst til og ville gøre, hvis vi ikke var her. Vi vil gerne gå med jer ca. 30 minutter. Ønsker I at forlade udstillingen før, er det selvfølgelig ok. Efter turen rundt i udstillingen, har vi nogle opfølgende spørgsmål, som det tager 10 minutter at besvare.
 - LYDOPTAGELSE. Vi optager den samtale, der foregår undervejs i "walk-along'en". Disse data vil blive anonymiseret, så personlige oplysninger ikke er identificerbare. Vi håber, at det er ok at deltage?
 - TAK. Stor tak, fordi du/I ville deltage i denne undersøgelse. Det er en stor hjælp for os og Universitarium, at vi på denne måde kan blive klogere på brugeroplevelsen og udvikle udstillingens aktiviteter.
- 2) WALK-ALONG (*information til observatøren om walk-along*)
 - DELTAGER STYRER. Inden walk-along'en sættes i gang, skal deltageren informeres om, at det er ham/hende/dem, der bestemmer, hvor vi går hen, hvad vi prøver, hvordan vi prøver, og hvor lang tid vi bruger ved de forskellige aktiviteter.
 - OBSERVATION OG SAMTALE UNDERVEJS. Formålet med walk-along'en er at få indsigt i brugeroplevelsen, helt specifikt i brugernes *reaktion* på og *interaktion* med de forskellige aktiviteter. Tag udgangspunkt i observationsguiden, men skriv også gerne noter om specielle hændelse og oplevelser.
 - ANTAL DELTAGERE. Start walk-along'en med at få deltagerne til at sige, hvem de er, f.eks. mor, far, bedstemor, onkel, og deres alder.
 - UNIVERSITARIUM AKTIVITET. Hvis muligt/naturligt, bedes I sige, hvilket område, I er i: forbrug, produktion, lagring.
- 3) OPFØLGNING (*information til observatøren om walk-along*)
 - OPFØLGENDE INTERVIEW. Walk'en slutter med et opfølgende interview. Interviewet er semi-struktureret og består dels af prædefinerede spørgsmål ifølge interviewguide og af åbne spørgsmål, der er opstået undervejs i walk-along'en eller under interviewet. Tag udgangspunkt i interviewguiden.

- MANGE TAK. Vi slutter af med at sige mange tak for hjælp – og spørger, om de besøgende vil deltage i et interview i september-oktober 2019. Interviewet foregår enten hos dem eller på biblioteket – og vi serverer pizza.

Observationsguide til walk-along

Formålet med observation er at få indsigt i:

- DE BESØGENDES REAKTION:
 - Hvad de besøgende lægger mærke til, hvad de reagerer på (f.eks. med overraskelse, begejstring, afvisning), hvad de hæfter sig ved og synes er f.eks. sjovt, kedeligt, farligt, overraskende.
- DE BESØGENDES AKTIVITETER:
 - Hvilke aktiviteter prøver de, fuldfører de, er det nemt/svært at prøve aktiviteten

Helt konkret skal vi lægge mærke til:

- PILOTER
 - Ser de dem?
 - Bruger de dem?
 - Hvad bruger de dem til?
 - Hvilke følelser er i spil?
- INTERAKTIVITET
 - Opdager de, at de selv skal interagere?
 - Gør de det?
 - Fuldfører de?
 - Giver de op?
 - Hvilke følelser er i spil?
- LAB & HACK
 - Hvad siger de til, at opstillingerne er simple og hjemmegjorte?
 - Hvad siger de til, at opstillingerne ikke altid fungerer?
 - Hvad siger de til, at opstillingerne nogle gange går i stykker?
 - Hvilke følelser er i spil?
- KOMMUNIKATION I ØJENHØJDE
 - Læser de forklarende tekster?
 - Forstår de forklarende tekster?
 - Kigger de på videoer?
 - Forstår de videoer?
 - Forstår de piloternes hjælp?
 - Hvilke følelser er i spil?
- STEM
 - Taler de om, at det er naturvidenskab?
 - Bruger de fagudtryk fra udstillingen, når de taler sammen?
 - Taler de om, at det er interessant/kedeligt
 - Taler de om, at det vil de gerne prøve igen?
 - Relaterer de det til skolen?
 - Relaterer de det til arbejdslivet?

Bilag 2. Opfølgende interview: Interviewguide

○ DELTAGERNE

- Køn
- Alder
- Nationalitet
- Bopæl (daglig)
- Formål med besøget

○ LAB & HACK

Hvad siger I til, at det er aktiviteter og udstyr fra universitetet – at det er viden og materialer fra universitetets laboratorier og arbejde, som studerende og ansatte har lavet? F.eks.:

- Sjovt at se, hvordan man arbejder med disse ting på universiteterne, hvordan man udvikler viden og teknologi?
- Giver udtryk af relevans og vigtighed?
- Kikset at de ikke dur eller går i stykker?
- Lidt for simple og hjemmegjorte?
- Amatøragtigt/professionelt
- Nemt/svært at forstå, fordi det er "lidt forskeragtigt"

○ PILOT - HØJ BEMANDING

Vi har mange piloter, der går rundt i udstillingen

- Lagde I mærke til dem?
- Talte I med dem?
- Hvis ja, hvad talte I med dem om?
- Var det godt, at de var her, og hvorfor?

Hvad synes I om, at de er der? F.eks.:

- Er det en hjælp, at de er der?
- Var det trygt, at de var der til at hjælpe?
- Er det forstyrrende, at de er der?
- Er det anmassende, at de er der og kigger på os?

○ KOMMUNIKATION I ØJENHØJDE

Var det til at forstå, 1) hvad man skulle gøre i aktiviteterne, og 2) hvad man kunne lære?

Hvad bidrog til at forstå og lære:

- Interaktivitet: At I selv arbejdede med tingene?
- Personlig formidling: At piloterne kunne forklare os, hvad der skete, og hvad det betød?
- Labels: At der var forklaringer i form af skilte?
- Videoer: At der var forklaringer i form af videoer?

○ STEM – SCIENCE, TECHNOLOGY, ELECTRONICS, MATHEMATICS

- Vidste I godt, at Universitarium handler om naturvidenskab (f.eks. teknik, elektronik, matematik og computere)?
- Var det derfor I gik herind?
- Er disse emner spændende?
- Blev I klogere på de naturvidenskabelige fag?
- Fik I lyst til at arbejde med disse fag?

- Var der bestemte aktiviteter, som I fandt spændende? Hvorfor?
 - Var der bestemte aktiviteter, som I især lærte noget af? Hvorfor?
 - Var der bestemte aktiviteter, der var meget svære at forstå? Hvorfor?
- INSPIRATION TIL SPØRGSMÅL VEDR. FØLELSER I SPIL: OPLEVELSEN
- Interessant: Synes du/I, at det var spændende, udfordrede jer, fik jer til at tænke: “hvad sker der her”?
 - Relevant: Synes du/I, at det forståeligt, beskrevet på en måde, så det gav mening?
 - Lærende: Synes du/I, at I lærte noget, fik noget med jer?
 - Interaktiv: Fik I lyst til at prøve opstillingerne, være med?
 - Involverende: Satte det gang i nogle følelser, blev I grebet: “det må vi bare prøve det her”?
 - Spontan: Fik du/I ikke bare lyst til at være med, men blev du/I grebet, revet med – sådan som man nogle gange bliver grebet af et spil eller en bog – man bliver ved?
 - Sjovt: Var det sjovt?
 - Nært: Var det vedkommende, sagde det dig noget i forhold til dine personlige interesser?
 - Unikt: Var det en uventet, ny oplevelse?
 - Autentisk: Synes du, at opstillingerne og det, som du kunne opleve og lære, var troværdigt, virkede ægte?

Bilag 3. Spørgeskema: Sommer 2019

Hjælp os med at gøre Universitarium endnu bedre!

Vi har brug for din hjælp til at evaluere Universitarium...

1. Må vi sende dig et spørgeskema, hvor vi stiller nogle spørgsmål om dit besøg på Universitarium?

Hvis ja, så indtast din e-mailadresse:

Skriv dit svar

2. Vurder din samlede oplevelse i Universitarium i dag?

	Fantastisk	Meget god	God	Mindre god	Dårlig
Min samlede oplevelse på Universitarium var...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Hvilke elementer i udstillingen prøvede du i dag?

	I meget høj grad	I høj grad	I nogen grad	I mindre grad	Slet ikke
Jeg prøvede aktiviteter og eksperimenter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg læste information på skilte i udstillingen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg så videoer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg prøvede virtual reality	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg fik hjælp af piloterne (personalet)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Køn

- ☐ Mand
- ☐ Kvinde
- ☐ Ønsker ikke at svare

5. Alder

Værdien skal være et tal

6. Tryk SEND for at afslutte.

Information om dataindsamlingen:

Som led i et forskningsprojekt gennemfører vi en evaluering af Universitarium for at udvikle og forbedre Universitarium. Det indsamlede datamateriale vil blive anvendt i forskningsprojekter og formidlet ved fx konferencer og seminarer. Alle deltagere vil være anonyme.

Vi vil kun bruge din e-mailadresse til at sende dig et spørgeskema om dit besøg på Universitarium. Spørgeskemaet vil blive sendt til dig om 2-3 måneder, din e-mailadresse vil ikke blive videregivet og vil blive slettet efter 6 måneder.

Det er et forskerteam fra Aalborg Universitet, som gennemfører evalueringen. Eventuelle spørgsmål kan rettes til:

Marianne Lykke: mlykke@hum.aau.dk

Mette Skov: skov@hum.aau.dk eller telefon

Send

Bilag 4. Spørgeskema: Vinter 2020

Fortæl os om dit besøg på Universitarium?

Hej!

Har du været på besøg på Universitarium sommeren 2019? Hjælp os med at fortælle om jeres besøg...

Blandt besvarelserne trækker vi lod om fire spændende præmier:

2 stk. LEGO BOOST kreativ værktøjskasse - lærer børn fra 7 år grundlæggende programmering og robotteknologi

2 stk. littleBits Star Wars Droid Inventor Kit - lærer børn at programmere deres egen Stars Wars robot

Vi er et forskningsteam fra Aalborg Universitet, som undersøger gæsters oplevelse af Universitarium.

Vi håber, at I vil hjælpe med at besvare dette spørgeskema.

På forhånd tak,

Marianne Lykke og Mette Skov, Aalborg Universitet

***Skal udfyldes**

Hvem besøgte du Universitarium sammen med? *

☐ Jeg besøgte Universitarium sammen med familie

☐ Jeg besøgte Universitarium sammen med venner

☐ Jeg besøgte Universitarium alene

☐ Andet: _____

Hvor mange voksne var der i gruppen (over 16 år)? *

Vælg ▼

Hvor mange børn i alderen 0-5 år var der i gruppen? *

Vælg ▼

Hvor mange børn i alderen 6-10 år var der i gruppen? *

Vælg ▼

Hvor mange børn i alderen 11-16 år var der i gruppen? *

Vælg ▼

Hvad er din alder? *

Dit svar _____

Køn *

- ☐ Kvinde
- ☐ Mand
- ☐ Andet / ønsker ikke at svare

Næste

Fortæl os om dit besøg på Universitarium?

*Skal udfyldes

Forventninger til besøget

Hvilke forventninger havde I til besøget? (Giv gerne flere svar) *

- ☐ At lære noget om naturvidenskab
- ☐ At lære noget specifikt om energi
- ☐ At give børnene i gruppen lyst til at lære om naturvidenskab
- ☐ At prøve aktiviteter og eksperimenter
- ☐ At hygge mig med dem jeg besøgte udstillingen med
- ☐ Vi havde ingen forventninger til besøget
- ☐ Andet: _____

Tilbage

Næste

Fortæl os om dit besøg på Universitarium?

*Skal udfyldes

Udstillingens form

Universitariums aktiviteter kommer fra studenter- og forskningslaboratorier på Aalborg Universitet. Formen er derfor simpel og "hjemmelavet".

Hvad syntes I om udstillingens form? (Giv gerne flere svar) *

- ☐ Formen er motiverende, fordi man kan se, hvem der står bag
- ☐ Formen inspirerer til selv at lave lignende aktiviteter derhjemme
- ☐ Formen gør det nemmere at forstå, hvordan f.eks. vindenergi fungerer
- ☐ Andet: _____

Tilbage

Næste

Fortæl os om dit besøg på Universitarium?

*Skal udfyldes

Hands-on aktiviteter i udstillingen

Mange aktiviteter i Universitarium krævede, at I selv arbejdede. Fx klippede vindmøllevinger eller lavede et kartoffelbatteri.

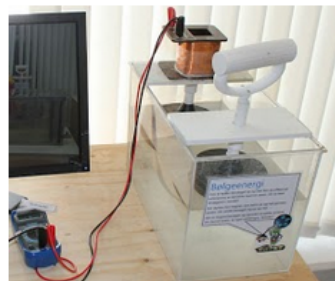
Hvad syntes I om hands-on aktiviteterne? (Giv gerne flere svar) *

- ☐ Hands-on aktiviteter er motiverende, fordi man prøver ting af og ser, hvad der sker
- ☐ Hands-on aktiviteter inspirerer til selv at lave lignende aktiviteter derhjemme
- ☐ Hands-on aktiviteter gør det nemmere at forstå, hvordan f.eks. vindenergi fungerer
- ☐ Andet: _____

Hvad var jeres hands-on favorit? (Giv gerne flere svar) *



☐ Vandbassin med bølgeenergi



☐ Bølgeenergi og tryk



☐ Kartoffelbatteri



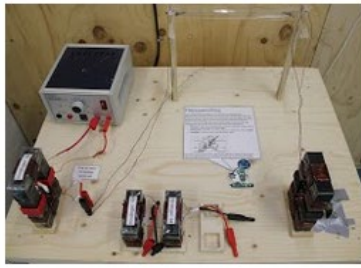
☐ Energispil



☐ Vanddæmning



☐ Generator



☐ Højspænding



☐ Kran ved kraftvarmeværk



☐olieproduktion



☐ Racerbiler



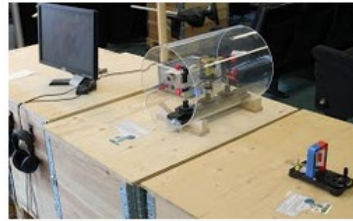
☐ Turbine



☐ Trævl din ledning op



☐ Vindmølleklip og test



☐ Oplad mobiltelefon, elmotor og generator



☐ Gnidningsmodstand



☐ Forbrænding



☐ Svampebatteri



☐ Hus med elpærer



☐ Quiz - er produktet bæredygtigt, billigt og teknisk muligt?



☐ Green screen i den grønne sofa



☐ Fryser og isolering



☐ Havvindmøller



☐ Halm-hakker



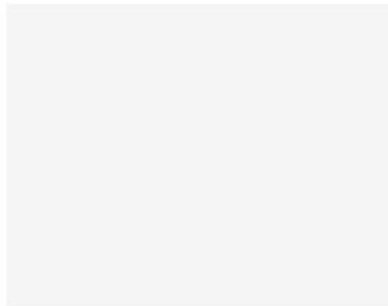
☐ Sandkasse



☐ Varmelager



☐ Varmepumpe og køleskab



☐ Ved ikke

Tilbage

Næste

Fortæl os om dit besøg på Universitarium?

*Skal udfyldes

Kommunikation i udstillingen

Udstillingens emner og aktiviteter blev formidlet på flere måder, f.eks. gennem skilte, videoer og piloter (ansatte).

Hvordan brugte I skiltene i udstillingen? (Giv gerne flere svar) *

- ☐ Vi læste skilte for at forstå, hvad vi skulle i aktiviteten
- ☐ Vi læste skilte for at forstå, hvad aktiviteten handlede om
- ☐ Vi læste skiltene for at lære noget om naturvidenskab
- ☐ Vi læste ikke skiltene

Var skiltene i udstillingen nemme at forstå? *

- ☐ Ja
- ☐ Nej
- ☐ Ved ikke

Hvordan brugte I videoerne i udstillingen? (Giv gerne flere svar) *

- ☐ Vi så videoer for at forstå, hvad vi skulle i aktiviteten
- ☐ Vi så videoer for at forstå, hvad aktiviteten handlede om
- ☐ Vi så videoerne for at lære noget om naturvidenskab
- ☐ Vi så ikke videoerne
- ☐ Andet: _____

Var videoerne i udstillingen nemme at forstå? *

- ☐ Ja
- ☐ Nej
- ☐ Ved ikke

Var I i kontakt med piloterne (ansatte) under jeres besøg? *

- ☐ Ja
- ☐ Nej
- ☐ Ved ikke

Hvis ja, hvordan brugte I piloterne i udstillingen? (Giv gerne flere svar)

- ☐ Piloterne hjalp os ved at forklare, hvad vi skulle i aktiviteten
- ☐ Piloterne hjalp os ved at forklare om udstillingens emner (f.eks. vindenergi eller varmelagring)
- ☐ Andet: _____

Hvis nej, hvorfor brugte I ikke piloterne? (Giv gerne flere svar)

- ☐ Vi havde ikke brug for piloternes hjælp
- ☐ Vi kunne ikke komme i kontakt med piloterne
- ☐ Vi så ikke piloterne
- ☐ Andet: _____

Tilbage

Næste

Fortæl os om dit besøg på Universitarium?

*Skal udfyldes

Udstillingens emner

Lærte I noget nyt, da I besøgte Universitarium? *

1 2 3 4 5

Vi lærte ikke noget nyt ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Vi lærte meget nyt

Uddyb gerne og fortæl, hvad I lærte...

Dit svar

Har I efter besøget talt om de emner (f.eks. vindmølleenergi og affald), som I lærte om på Universitarium? *

☐ Ja
☐ Nej

Har I efterfølgende talt om besøget på Universitarium med andre? *

☐ Ja
☐ Nej

Hvad var det sjoveste ved besøget?

Dit svar

Hvad var det mest lærerige ved besøget?

Dit svar

Tilbage

Næste

Fortæl os om dit besøg på Universitarium?

*Skal udfyldes

Den samlede vurdering af besøget

Vurder den samlede oplevelse af jeres Universitarium besøg *

	1	2	3	4	5	
Dårlig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fantastisk

Interessant? *

Synes I, at Universitarium var spændende, udfordrende jer, og f.eks. fik jer til at tænke "hvad sker der her"?

	1	2	3	4	5	
Meget uenig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Meget enig

Relevant? *

Synes I, at udstillingen var forståelig, og beskrevet på en måde, så det gav mening?

	1	2	3	4	5	
Meget uenig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Meget enig

Lærende? *

Synes I, at I lærte noget?

	1	2	3	4	5	
Meget uenig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Meget enig

Interaktiv? *

Fik I lyst til at prøve aktiviteterne og "være med"?

	1	2	3	4	5	
Meget uenig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Meget enig

Involverende? *

Satte udstillingen gang i nogle følelser, blev i f.eks. grebet: "det må vi bare prøve det her"?

	1	2	3	4	5	
Meget uenig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Meget enig

Spontan? *

Blev i grebet og revet med? – Sådan som man nogen gange bliver grebet af et spil eller en bog, hvor man bare bliver ved?

	1	2	3	4	5	
Meget uenig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Meget enig

Sjovt? *

Var besøget sjovt?

	1	2	3	4	5	
Meget uenig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Meget enig

Nært? *

Var udstillingen vedkommende, sagde den jer noget i forhold til jeres personlige interesser?

	1	2	3	4	5	
Meget uenig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Meget enig

Unikt? *

Var besøget en uventet, ny oplevelse?

	1	2	3	4	5	
Meget uenig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Meget enig

Autentisk? *

Synes I, at aktiviteterne og det, som I kunne opleve og lære, var troværdigt og virkede ægte?

	1	2	3	4	5	
Meget uenig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Meget enig

Tilbage

Næste

Fortæl os om dit besøg på Universitarium?

Vil du deltage i lodtrækningen?

Indtast din e-mailadresse herunder, hvis du ønsker at deltage i konkurrencen om fire spændende præmier:
Blandt besvarelserne trækker vi lod om fire spændende præmier:

- 2 stk. LEGO BOOST kreativ værktøjskasse - lærer børn fra 7 år grundlæggende programmering og robotteknologi
- 2 stk. littleBits Star Wars Droid Inventor Kit - lærer børn at programmere deres egen Stars Wars robot

Vinderen får direkte besked i slutningen af marts 2020.

Mange tak for din hjælp med at besvare spørgeskemaet. Tryk "Send" for at afslutte og evt. deltage i lodtrækningen.

Venlig hilsen

Marianne Lykke (mlykke@hum.aau.dk) og Mette Skov (skov@hum.aau.dk)
Aalborg Universitet

Indtast din e-mailadresse, hvis du ønsker at deltage i konkurrencen.

Dit svar

Tilbage

Send

Bilag 5. Post-interview: Interviewguide

- Hvorfor besøgte I Universitarium?
- Hvad havde I af forventninger til besøget?
 - Blev forventningerne indfriet?
 - Var det for at lære noget nyt?
 - Var det for at lære om natur og teknik?
 - Var det for at være aktive – og hygge jer?
- Hvad kan I huske fra jeres besøg?
 - Kan I huske nogle af aktiviteterne?
 - Hvad var det sjoveste eller mest spændende?
 - Når I gik rundt i udstillingen, hvordan valgte I så, hvilke aktiviteter I ville prøve?
- Kan I huske, hvad temaet for udstillingen var? (Hvis de ikke kan huske teamet, så forklar, at årets tema var energi)
 - Er det et emne, som I vidste noget om, før I besøgte Universitarium?
 - Blev temaet, energi, gjort forståeligt gennem udstillingen?
 - Kunne I relatere udstillingen til noget kendt fra jeres hverdag – eller fra skolen?
- Lærte I noget nyt, da I besøgte Universitarium?
 - Kan I huske nogle fagudtryk derfra?
 - Hvordan lærte I noget nyt?
 - Opfølgende spørgsmål: I Universitarium kan man lære om energi på flere måder. Ved at lege / afprøve, læse skilte, se videoer eller tale med piloterne?
 - Spørgsmål om specifikke oplevelser for den pågældende walk ud fra fotos:
 - F.eks.: Hvorfor kunne man prøve at køre racerbil?
 - F.eks.: Kan I huske opstillingen, hvor man skulle trække i snorene? Hvad mon det gik ud på?
- Har I efterfølgende snakket om Universitarium derhjemme?
 - Har I talt med andre om jeres besøg på Universitarium – venner, familie, i skolen, til sport?
 - Har I prøvet at lave forsøg eller eksperimentere derhjemme?
- Har I besøgt andre steder, der også formidler naturvidenskab?
 - Hvilke? Hvad var det bedste sted?
 - Universitarium har en ny udstilling næste år. – Kan I forestille jer at vende tilbage til Universitarium?

Formålet med Universitarium er at formidle viden om naturvidenskab. Har I nogle idéer til, hvordan vi kan øge kendskabet til naturvidenskab og gøre det mere interessant?